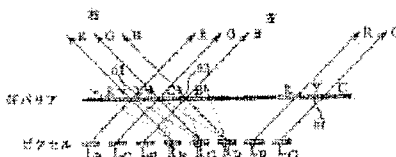


MULTI-VIEW DIRECTIONAL DISPLAY

Patent number:	JP2005078092 (A)	Also published as:	
Publication date:	2005-03-24		JP4333878 (B2)
Inventor(s):	MATHER JONATHAN; MONTGOMERY DAVID J; KEAN DIANA U; BOURHILL GRANT; JONES GRAHAM R +		GB2405545 (A) TWI275834 (B) KR20050022956 (A) KR100845378 (B1)
Applicant(s):	SHARP KK +		
Classification:			more >>
- international:	G02B27/06; G02B27/22; G02B5/20; G02F1/13; G02F1/1335; G09F9/00; H04N13/00; H04N13/04; H04N15/00; (IPC1-7): G02B27/06; G02B27/22; G02B5/20; G02F1/13; G02F1/1335; G09F9/00		
- european:	G02B27/22L; G02B27/22S3; G02F1/1335F2; H04N13/00S4A3; H04N13/00S4B		
Application number:	JP20040251085 20040830		
Priority number(s):	GB20030020364 20030830		

Abstract of JP 2005078092 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that the movement of the head performed by an observer observing one of a plurality of images on a display is restricted in the existing multi-view display. ; **SOLUTION:** The multi-view directional display is equipped with an image display device having the set of pixels, and a parallax optical element having the array of color filters. Some or all of the filters can transmit a plurality of primary color light beams. The respective color filters are aligned with the respective sets of pixels. The color filter is constituted in an aperture on the parallax optical element. ;
COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-78092

(P2005-78092A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G02B 27/22	G02B 27/22	2H048
G02B 5/20	G02B 5/20 101	2H088
G02B 27/06	G02B 27/06	2H091
G09F 9/00	G09F 9/00 357	5G435
// G02F 1/13	G02F 1/13 505	
審査請求 未請求 請求項の数 36 O L (全 41 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-251085 (P2004-251085)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年8月30日 (2004. 8. 30)		シャープ株式会社
(31) 優先権主張番号	0320364.3		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(32) 優先日	平成15年8月30日 (2003. 8. 30)	(74) 代理人	100078282
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 山本 秀策
		(74) 代理人	100062409
			弁理士 安村 高明
		(74) 代理人	100107489
			弁理士 大塚 竹志
		(72) 発明者	ジョナサン マザー
			イギリス国 オーエックス4 7ジーキュー
			ー, オックスフォード, オキサイ コ
			ート グレーター レイズ 4
		最終頁に続く	

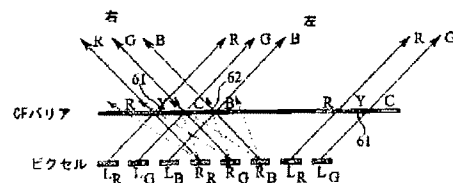
(54) 【発明の名称】 マルチビュー指向性ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 既存のマルチビューディスプレイは、ディスプレイの複数のイメージのうちの1つを観察する観察者に可能な頭部の移動が制限される。

【解決手段】 マルチビュー指向性ディスプレイは、画素のセットを有するイメージ表示デバイスと、カラーフィルタのアレイを有する視差光学素子とを備える。フィルタのいくつかまたはすべては、複数の1次色の光を透過し得る。各カラーフィルタは、画素のそれぞれのセットと位置合わせされる。カラーフィルタは、視差光学素子におけるアパーチャ内に構成される。

【選択図】 図17b



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

マルチビュー指向性ディスプレイであって、画素のセットを含むイメージ表示デバイスと、カラーフィルタのアレイを含む視差光学素子とを備える、マルチビュー指向性ディスプレイ。

【請求項2】

各カラーフィルタは、前記画素のそれぞれのセットと位置合わせされる、請求項1に記載のディスプレイ。

【請求項3】

前記カラーフィルタは、前記視差光学素子におけるアパーチャ内に構成される、請求項1または2に記載のディスプレイ。

【請求項4】

各画素は、1次色の光を発するように構成され、該カラーフィルタの少なくとも1つは、複数の1次色の光を透過するように構成される、請求項1、2または3に記載のディスプレイ。

【請求項5】

前記視差光学素子は、すべての3つの1次色の光を透過するための少なくとも1つの実質的に透明な領域を備える、請求項1～4のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項6】

前記カラーフィルタの全ては、2つの1次色を透過するように構成された2次色のフィルタである、請求項4に記載のディスプレイ。

【請求項7】

前記画素は、2つのイメージの部分を交互に示す、請求項6に記載のディスプレイ。

【請求項8】

前記カラーフィルタは、周期的に反復するパターンで構成される、請求項1～7のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項9】

前記画素は、着色された光を周期的に反復するパターンで発するように構成され、該カラーフィルタおよび該画素のパターンは異なる、請求項8に記載のディスプレイ。

【請求項10】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタとを備える、請求項8または9に記載のディスプレイ。

【請求項11】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第1の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第2の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタとを備える、請求項8または9に記載のディスプレイ。

【請求項12】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色の光を透過するように構成された第1のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第2の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第1の1次色の光を透過するように構成された第5のフィルタとを備える、請求項8または9に記載のディスプレイ。

【請求項13】

前記画素パターンは、第1、第2、第3、第3、第2、第1の順序で1次色を発するよう
に構成された要素を備える、請求項12に記載のディスプレイ。

【請求項14】

前記第3の1次色は、緑色である、請求項12または13に記載のディスプレイ。

【請求項15】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色および第2の1次色の光を透過
するように構成された第1のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成さ
れた第2のフィルタと、該第1および第2の1次色の光を透過するように構成された第3
のフィルタとを備える、請求項8または9に記載のディスプレイ。

【請求項16】

前記画素パターンは、第1、第3、第2、第2、第3、第1の順序で1次色を発するよ
うに構成された要素を備える、請求項15に記載のディスプレイ。

【請求項17】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色の光を透過するように構成され
た第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された
第2のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された
第3のフィルタと、該第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第4のフ
ィルタと、該第1の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタとを備え
る、請求項8または9に記載のディスプレイ。

【請求項18】

前記画素は、3つのグループで構成され、これにより、隣接し合う3つの画素が同じイ
メージを示す、請求項10～17のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項19】

前記各カラーフィルタの幅は、前記画素の間隔と実質的に同じである、請求項10～1
8のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項20】

前記色フィルタパターンの1周期は、不透明マスクをさらに備える、請求項10～19
のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項21】

前記カラーフィルタは、多様な幅である、請求項8または9に記載のディスプレイ。

【請求項22】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成
された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成
された第2のフィルタと、該第2の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフ
ィルタと、第1の不透明マスクと、該第2の1次色のみの光を透過するように構成された
第4のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された
第5のフィルタと、該第3の1次色の光を透過するように構成された第6のフィルタと、
第2の不透明マスクと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第7のフ
ィルタと、該第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第8のフィルタと、
該第1の1次色のみの光を透過するように構成された第9のフィルタと、第3の不透明マ
スクとを備える、請求項8、9、または21のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項23】

前記第2、第5、および第8のフィルタは、前記第1、第3、第4、第6、第7、およ
び第9のフィルタよりも幅が広い、請求項22に記載のディスプレイ。

【請求項24】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成
された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成
された第2のフィルタと、該第2の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフ
ィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第4のフ
ィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタと、該第

3および第1の1次色の光を透過するように構成された第6のフィルタとを備える、請求項8、9、または21のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項25】

前記第1、第3、および第5のフィルタは、前記第2、第4、および第6のフィルタよりも幅が広い、請求項24に記載のディスプレイ。

【請求項26】

前記視差光学素子は、不透明部分を備えない、請求項24または25に記載のディスプレイ。

【請求項27】

前記カラーフィルタパターンは、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、3つのすべての1次色の光を透過するように構成された透明部分と、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタとを備える、請求項8、9、または21に記載のディスプレイ。

【請求項28】

前記透明部分は、前記カラーフィルタよりも幅が狭い、請求項27に記載のディスプレイ。

【請求項29】

前記カラーフィルタは、周期的に反復するパターンで構成され、該パターンの1周期における該カラーフィルタの数は、3よりも大きい、請求項1〜7のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項30】

前記画素は、周期的に反復するパターンで構成され、該パターンの1周期における該画素の数は、3よりも大きい、請求項1〜7のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項31】

前記カラーフィルタの幅は多様である、請求項1〜7のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項32】

前記カラーフィルタのいくつかまたはすべてがスイッチング可能である、請求項1〜31のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項33】

前記ディスプレイは、デュアルビューディスプレイである、請求項1〜32のいずれかに記載のディスプレイ。

【請求項34】

前記カラーフィルタは、前記観察者には暗く見える、ディスプレイに対して90°の領域ができるように構成される、請求項33に記載のデュアルビューディスプレイ。

【請求項35】

マルチビュー指向性ディスプレイであって、光源のアレイによって照射される画素のセットを含むイメージ表示デバイスを備え、該光源の少なくとも1つは、2次色の光を発する、マルチビュー指向性ディスプレイ。

【請求項36】

カラーフィルタのアレイを備える視差光学素子であって、該カラーフィルタの少なくとも1つは、複数の1次色を透過する、視差光学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチビュー指向性ディスプレイに関する。これは、2つ以上のイメージを表示し、これにより、異なった方向から各イメージを見ることができ、従って、異なった方向からディスプレイを見る2人以上の観察者が互いに異なったイメージを見る。このようなディスプレイは、例えば、自動立体視表示デバイスまたはデュアルビュー表示デバイ

スとして用いられ得る。

【背景技術】

【0002】

従来の表示デバイスは、長年、複数のユーザが同時に見るように設計されてきた。表示デバイスの表示特性は、複数の観測者が、ディスプレイに対して異なった角度から同じ良質なイメージを見ることができるようになされた。これは、複数のユーザが、例えば、空港および駅での出発情報の表示等のディスプレイから同じ情報を必要とし得る場合に使用すると効果的である。しかしながら、個々のユーザが同じディスプレイから異なった情報を見得ることが所望される複数の用途がある。例えば、自動車の場合、ドライバが衛星ナビゲーションデータを見ることを所望する一方で、同乗者は、映画を見ることを所望し得る。この対立する要求は、2つの別個のディスプレイを提供することによって満たされ得るが、これは、余分な空間を占有し、かつ、コストを高くする。さらに、この例で2つの別個のディスプレイが用いられた場合、ドライバは、頭部を動かして同乗者のディスプレイを見ることができ、ドライバの気を散らせることになる。さらなる例として、2人以上のプレーヤ向けのコンピュータゲームをする各プレーヤは、自分のパースペクティブ (perspective) からゲームを見ることを所望し得る。これは、現在、各プレーヤが別個のディスプレイ画面上でゲームを見ることによって行われ、これにより、各プレーヤは、別個の画面上で自分だけの固有のパースペクティブを見る。しかしながら、プレーヤごとに別個のディスプレイ画面を提供することによって、多くの空間が占有され、コストがかかり、ポータブルゲームのためには実用的でない。

【0003】

これらの問題を解決するために、マルチビュー指向性ディスプレイが開発されている。マルチビュー指向性ディスプレイのある応用例は、「デュアルビューディスプレイ」としてであり、これは、2つ以上の異なったイメージを同時に表示し得、各イメージは、特定の方向にのみ見え、すなわち、1つの方向から表示デバイスを見る観察者は1つのイメージを見、これに対して、別の異なった方向から表示デバイスを見る観察者は異なったイメージを見る。2人以上のユーザに異なったイメージを示し得るディスプレイは、2つ以上の別個のディスプレイを使用する場合と比べて空間およびコストの著しい節約を提供する。

【0004】

マルチビュー指向性表示デバイスの可能な応用例がこれまで述べられたが、他にも多くの応用例がある。例えば、マルチビュー指向性表示デバイスは、飛行機内で用いられ、各乗客に個別の機内娯楽プログラムが提供される。現在、各乗客に、典型的には、前方の列のシートの背面に個別の表示デバイスが提供される。マルチビュー指向性ディスプレイを用いることによって、コスト、空間および重量の著しい節約が提供され得る。なぜなら、これにより、1つのディスプレイで2人以上の乗客にサービス提供することが可能である一方で、各乗客が好みに応じて固有の映画の選択をすることがさらに可能になるからである。

【0005】

マルチビュー指向性ディスプレイのさらなる有利な点は、ユーザ間で互いの画面表示を見ることを不可能にする能力である。これは、例えば、現金自動預払機 (ATM) を用いる銀行または売買取引等のセキュリティを必要とする用途、ならびに、上述の例のコンピュータゲームにおいて所望される。

【0006】

マルチビュー指向性ディスプレイのさらなる用途は、3次元ディスプレイの生成時である。正視の場合、ヒトの2つの眼は、頭部の異なった位置にあるために、異なったパースペクティブから外界のビューを知覚する。従って、これらの2つのパースペクティブは、脳によって1つのシーンにおける種々の視対象に対する距離を評価するために用いられる。3次元イメージを効果的に表示するディスプレイを製造するために、この状態を再生し、かつ、イメージのいわゆる「立体視の対 (stereoscopic pair)」、

すなわち観察者の眼ごとに1つのイメージを供給することが必要である。

【0007】

3次元ディスプレイは、眼に異なったビューを供給するために用いられる方法に応じて、2つのタイプに分類される。立体視ディスプレイは、通常、立体イメージの対の2つのイメージを広い視域にわたって表示する。ビューの各々は、例えば、ディスプレイの色、偏光状態、または時間ごとにコード化される。ユーザは、ビューを分離し、かつ、各眼に、その眼向けのビューのみを見させるフィルタシステムの眼鏡を着用することを必要とする。

【0008】

自動立体視ディスプレイは、右眼用ビューおよび左眼用ビューを異なった方向に表示し、これにより、各ビューは、空間のそれぞれの所定の領域からしか見ることができない。ディスプレイアクティブ領域の全体にわたってイメージを見ることができる空間の領域は、「表示ウィンドウ」と呼ばれる。観察者の左眼が立体視の対の左眼用ビューの表示ウィンドウにあり、観察者の右眼がその対の右眼用イメージの表示ウィンドウにあるように観察者が位置する場合、観察者のそれぞれの眼は、ビューを見て、3次元イメージが知覚される。自動立体視ディスプレイは、観察者が観察補助器具を着用することを必要としない。

【0009】

自動立体視ディスプレイは、デュアルビューディスプレイと同じ原理である。しかしながら、自動立体視ディスプレイ上に表示された2つのイメージは、立体イメージの対の左眼用イメージおよび右眼用イメージであり、従って、互いに独立したものでない。さらに、2つのイメージは、1人の観察者に可視であるように表示され、その観察者のそれぞれの眼に1つのイメージが見える。

【0010】

フラットパネル自動立体視ディスプレイの場合、表示ウィンドウは、通常、視差光学素子(parallax optic)と呼ばれる光学素子と自動立体視ディスプレイのイメージ表示ユニットの画素(または「ピクセル」)構造とが組み合わされることによって形成される。視差光学素子の例は、視差バリアであり、これは、不透明な領域によって分離された、多くの場合スリットの形態である透過性の領域を有するスクリーンである。このスクリーンは、画素の2次元アレイを有する空間光変調器(SLM)の前方または後方にセットされて、自動立体視ディスプレイを生成し得る。

【0011】

図1は、従来のマルチビュー指向性ディスプレイ、この場合、自動立体視ディスプレイの平面図である。指向性ディスプレイ1は、イメージ表示デバイスを構成する空間光変調器(SLM)4および視差バリア5を備える。図1のSLMは、アクティブマトリクス薄膜トランジスタ(TFT)基板6、カウンタ基板7、および基板とカウンタ基板との間に配置された液晶層8を有する液晶ディスプレイ(LCD)デバイスの形態である。SLMには、独立してアドレス指定可能な複数の画素を規定するアドレッシング電極(図示せず)が提供され、かつ、液晶層を位置合わせするためのアライメント層(図示せず)がさらに提供される。視角拡大膜9および線形偏光子10が各基板6、7の外面上に提供される。照明11がバックライト(図示せず)によって供給される。

【0012】

視差バリア5は、SLM4に隣接する表面上に視差バリアアパーチャアレイ13が形成された基板12を備える。アパーチャアレイは、不透明な部分14によって分離された垂直に広がる(すなわち、図1の紙面に向かって延びる)透明なアパーチャ15を備える。反射防止(AR)コーティング16(ディスプレイ1の出力面を形成する)が視差バリア基板12の反対側の面上に形成される。

【0013】

SLM4のピクセルは、ロウおよびカラムで構成され、カラムは、図1の紙面に向かって延びる。ロウの、または水平方向のピクセルピッチ(あるピクセルの中心から隣接する

ピクセルの中心への距離)は p である。アパーチャレイ13の垂直に延びる透過性スリット15の幅は、 $2w$ であり、透過性スリット15の水平方向のピッチは b である。バリアアパーチャレイ13の平面は、液晶層8の平面から距離 s の間隔を空ける。

【0014】

使用中に、表示デバイス1は、左眼用イメージおよび右眼用イメージを形成し、左眼と右眼とがそれぞれ左眼用表示ウィンドウ2および右眼用表示ウィンドウ3と整合するように頭部を位置付けた観察者は3次元イメージを見る。左眼用表示ウィンドウ2および右眼用表示ウィンドウ3は、ディスプレイから所定の視距離のウィンドウ平面17に形成される。ウィンドウ平面は、アパーチャレイ13の平面から距離 r の間の間隔を空ける。ウィンドウ2、3は、ウィンドウ平面において隣接し、ヒトの2つの眼の間の平均的間隔に対応するピッチ e を有する。ディスプレイの法線方向の軸から各ウィンドウ10、11の中心に対する半角は α である。

【0015】

視差バリア5におけるスリット15のピッチは、SLM4のピクセルピッチの整数倍に近似するように選択され、これにより、ピクセルのカラムの群は、視差バリアの特定のスリットと関連する。図1は、SLM4の2つのピクセルカラムが視差バリアの各透過性スリット15と関連する表示デバイスを示す。

【0016】

図2は、SLM4および視差バリア5から生成された光の角度区域を示し、ここで、視差バリアは、ピクセルカラムピッチの正確な整数倍数のピッチを有する。この場合、ディスプレイパネル表面にわたる異なった位置から入ってくる角度区域が混合され、かつ、イメージ1またはイメージ2のビューの純区域(ここで、「イメージ1」および「イメージ2」は、SLM4によって表示される2つのイメージを示す)は存在しない。これに対処するために、視差バリアのピッチが、好ましくは、ピクセルカラムピッチの整数倍数よりもわずかに小さくなるように、わずかに低減される。その結果、角度区域は、ディスプレイの前方の所定の平面(「ウィンドウ平面」)にて収束する。これは、ビューポイント補正として知られ、かつ、SLM4および改変された視差バリア5'によって生成されたイメージ区域を示す添付の図面の図3に示される。視域は、この方法で生成された場合に、平面図では、およそカイト形状である。

【0017】

図4は、別の従来のマルチビュー指向性表示デバイス1'の平面図である。これは、一般に、視差バリア5がバックライトとSLM4との間にあるようにSLM4の背後に配置されることを除いて、図1の表示デバイス1に対応する。このデバイスは、視差バリアが観察者にはほとんど見えず、かつ、ディスプレイのピクセルが、デバイスの前方の比較的近傍に現れるという利点を有し得る。さらに、図1および図4は、各々、バックライトによって照射された透過性表示デバイスを示すが、(明るい状態の)周辺光を用いる反射デバイスが知られている。反透過性デバイスの場合、図4の後方視差バリアは、周囲の照明を吸収しない。これは、反射光を用いるディスプレイが2Dモードである場合に有利である。

【0018】

図1および図4の表示デバイスにおいて、視差バリアは、視差光学素子として用いられる。他のタイプの視差光学素子が知られている。立体イメージの対を形成するため、または、異なった方向にそれぞれ見られる2つ以上のイメージを形成するために、インターレースされたイメージを異なった方向に方向付ける、例えば、レンチキュラーレンズアレイが用いられ得る。

【0019】

イメージ分割のホログラフィー法が知られているが、実際、これらの方法には、視野角の問題、擬視区域、およびイメージの簡単な制御の欠如がある。

【0020】

別のタイプの視差光学素子は、マイクロ偏光子ディスプレイであり、これは、偏光指向

性光源と、SLMのピクセルと位置合わせされた、パターンニングされた精密マイクロ偏光子素子を用いる。このようなディスプレイは、高品質のウィンドウイメージ、コンパクトデバイス、および、2D表示モードと3D表示モードとの間でスイッチングする能力の可能性を提供する。視差光学素子としてマイクロ偏光子ディスプレイを用いる場合に支配的な要件は、マイクロ偏光子素子がSLMに組み込まれる場合の視差の問題を回避する必要性である。

【0021】

カラーディスプレイが必要とされる場合、SLM4の各ピクセルには、一般に、3つの主要な色の1つと関連したフィルタが付与される。各々が異なった色のフィルタを有する3つのピクセルの群を制御することによって、複数の可視色が生成され得る。自動立体視ディスプレイにおいて、立体イメージチャネルの各々は、バランスのとれた色出力の色フィルタを十分に含まなければならない。製造業者に有用であるように、複数のSLMは、垂直カラムで構成された色フィルタを有し、所与のカラムにおけるすべてのピクセルは、これらと関連した同色フィルタを有する。視差光学素子は、視差光学素子の各スリットまたはレンズレットと関連した3つのピクセルカラムを有するこのようなSLMに配置された場合、各視域は、1つの色のピクセルしか見ない。この状態を回避するために、色フィルタレイアウトについては注意が払われなければならない。適切な色フィルタレイアウトのさらなる詳細は、特許文献1に示される。

【0022】

図1および図4に示されるもののような指向性表示デバイスにおける視差光学素子の機能は、SLM4のピクセルを通して特定の出力角に透過される光を制限することである。この制限は、視差光学素子（例えば、透過スリット等）の所与の素子の背後のピクセルカラムの各々の視野角を規定する。各ピクセルのビューの角度範囲は、ピクセルピッチ p 、ピクセルの平面と視差光学素子の平面との間の分離 s 、および、ピクセルの平面と視差光学素子の平面（図1のディスプレイにおけるこの平面は、基板7である）との間の材料の屈折率 n によって決定される。非特許文献1では、自動立体視ディスプレイにおけるイメージ間の分離角度が表示ピクセルと視差バリアとの間の距離に依存することが示される。

【0023】

図1または図4の半角 α は、

$$\sin \alpha = n \cdot \sin (\arctan (p / 2 s)) \quad (1)$$

によって求められる。

【0024】

複数の既存のマルチビュー指向性ディスプレイに関するある問題は、2つのイメージ間の角度分離が過度に小さいことである。基本的に、表示ウィンドウ間の角度 2α は、ピクセルピッチ p を増加すること、視差光学素子とピクセルとの間の分離 s を小さくすること、または、基板の屈折率 n を増加することによって大きくなり得る。

【0025】

同時係属中の特許文献2は、マルチビュー指向性ディスプレイの観察ウィンドウ間の距離の角度を、ピクセルの有効ピッチを大きくすることによって増加させることを提案する。これは、2つ以上の隣接し合うピクセルが同じイメージを示すようにピクセルをグループ分けすることによって達成され得る。カラーサブピクセルが、イメージ1およびイメージ2を交互に示す場合、これは、NP1と呼ばれる。カラーサブピクセルの対がイメージ1およびイメージ2を交互に示す場合、これは、NP2と呼ばれる。3つのカラーサブピクセルのグループがイメージ1およびイメージ2を交互に示す場合、これは、NP3と呼ばれる。これは、有効なピクセルピッチが増加するにつれて視差バリアのピッチを増加せなければならず、これは、その結果、観察者に対する視差バリアの可視性が向上するという不利な点を有する。

【0026】

図5は、自動車に取り付けられたデュアルビューディスプレイを示す。デュアルビューディスプレイ18は、自動車のダッシュボード19に取り付けられる。デュアルビューデ

ディスプレイ上に表示されるあるイメージは、車両がGPSロケーションシステムと適合した場合、車両の位置も示し得るマップである。このビューは、車両のドライバに見えるようにされる。デュアルビューディスプレイ19によって表示される他のイメージは、映画などの娯楽番組であり、これは、例えば、車両内の前部座席の同乗者に見えるようにされる。車両、特に、自動車内での使用は、デュアルビューディスプレイの用途として益々重要になっている。

【0027】

図6は、不透明部分14および透明部分15のアレイから構成される従来の視差バリア13を有するデュアルビューディスプレイにおいて生じる問題を示す。図6aにおいて示されるように、観察者が、イメージ1を観察するための正確な位置20に位置する場合、この観察者は、スリット15を通してピクセル21のみを見ることができる。しかしながら、観察者が異なった位置22に移動する場合、観察者は、異なったイメージを表示する2つの隣接し合うピクセル21、23を見ることができる。従って、観察者は、その位置から同時に両方のイメージを見ることができる。図6bは、観察者がイメージ1およびイメージ2のそれぞれを見る角度領域24、25を示す。中央領域26において、観察者は、両方のイメージを同時にみることができる。これは、「クロストーク」として知られている。

【0028】

この問題の1つの解決策は、図6cに示されるように、透明部分15の幅を低減することである。ここで、観察者は、隣接するピクセル23をみることができない状態で、種々の位置20、22からイメージ1を表示するピクセル21を見る。図6dに示されるように、観察者が両方のイメージを見ることのできる領域26が低減され、イメージ1のみ、またはイメージ2のみが可視である領域24、25が拡大される。残念ながら、透明スリット15の幅を低減することによって、観察者によって見られるイメージの輝度が低下する。観察者が頭部を移動するために十分な自由を生成するために、透明スリット15の幅は、ピクセルの幅の約半分でなければならない。従って、パネルは、非マルチビューパネルの輝度の約4分の1である。

【0029】

非特許文献2において、自動立体視ディスプレイにおける2つの視差バリアの使用を記載する。バリアのスリット幅に依存して、2つのバリアは、観察者が2つのビュー間のクロストーク領域（眼ごとに1つ）を見ることを防止するか、または、観察者がパネルにわたって移動するにつれて生じる強度の変動を除去し得る。

【0030】

特許文献3は、ピクセルが共に3つのセットにグループ分けされるLCDを開示する。ピクセルのグループは、左イメージおよび右イメージのスライスを交互に示す（NP3インターレース）。カラーフィルタ視差バリアが、ピクセルのグループからの光を異なった方向に発光させることができるようにすることが提案される。カラーフィルタバリアおよびLCDカラーフィルタは、同じ3つの1次色を用いる。

【0031】

特許文献4は、特許文献3と類似の設計を提案する。カラーフィルタバリアの各スリットは、光を1つのLCDカラーフィルタからのみ通すことを可能にする。

【0032】

特許文献5は、ピクセルが3つのセットにグループ分けされるLCDの別のカラーフィルタバリア設計を開示する。各カラーフィルタバリアスリットは、対応するピクセルと同じ色である。

【0033】

特許文献6は、左イメージおよび右イメージが、ピクセル単位でインターレースされる（NP1インターレース）LCDのカラーフィルタバリア設計を開示する。カラーフィルタバリアは、左イメージおよび右イメージを適切な方向に送るために用いられる。カラーフィルタバリア上のカラーの各部分は、ピクセルの幅の約2倍である。

【0034】

特許文献7は、2つ以上のビュー（マルチビュー）と関連するカラーフィルタバリアに関する。

【0035】

特許文献8は、着色されたスリットを有するNP1視差バリアを開示する。これは、カラーフィルタおよびバリアの両方が同じ平面にあり得ることを意味する。カラーフィルタの1つの層のみが必要とされる（すなわち、カラーフィルタの2つのセット間に視差効果はない）。

【特許文献1】欧州特許出願公開第0752610号明細書

【特許文献2】英国特許出願第0315170.1号明細書

【特許文献3】特許第8146346号明細書

【特許文献4】特許第8146347号明細書

【特許文献5】特許第8163605号明細書

【特許文献6】米国特許第5751479号明細書

【特許文献7】米国特許出願公開第2003/0067539号明細書

【特許文献8】米国特許第6392690号明細書

【非特許文献1】H. Yamamotoら、「Optimum parameters and viewing areas of stereoscopic full-colour LED display using parallax barrier」IEICE Trans. Electron., Vol. E83-C, No. 10, 1632 (2000年)

【非特許文献2】G. Hamagishiら、「A display System with 2-D/3-D Compatibility」SID 98 Digest、1998年、915頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

既存のマルチビューディスプレイは、ディスプレイの複数のイメージのうちの1つを観察する観察者に可能な頭部の移動が制限される。さらなる問題は、ディスプレイの2人の観察者間の領域にクロストークが生じるという問題である。

【課題を解決するための手段】

【0037】

本発明によるマルチビュー指向性ディスプレイは、マルチビュー指向性ディスプレイであって、画素のセットを含むイメージ表示デバイスと、カラーフィルタのアレイを含む視差光学素子とを備えることにより上記目的を達成する。

【0038】

各カラーフィルタは、前記画素のそれぞれのセットと位置合わせされてもよい。

【0039】

前記カラーフィルタは、前記視差光学素子におけるアパーチャ内に構成されてもよい。

【0040】

各画素は、1次色の光を発するように構成され、該カラーフィルタの少なくとも1つは、複数の1次色の光を透過するように構成されてもよい。

【0041】

前記視差光学素子は、すべての3つの1次色の光を透過するための少なくとも1つの実質的に透明な領域を備えていてもよい。

【0042】

前記カラーフィルタの全ては、2つの1次色を透過するように構成された2次色のフィルタであってもよい。

【0043】

前記画素は、2つのイメージの部分を交互に示してもよい。

【0044】

前記カラーフィルタは、周期的に反復するパターンで構成されてもよい。

【0045】

前記画素は、着色された光を周期的に反復するパターンで発するように構成され、該カラーフィルタおよび該画素のパターンは異なってもよい。

【0046】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタとを備えてもよい。

【0047】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第1の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第2の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタとを備えてもよい。

【0048】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色の光を透過するように構成された第1のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第2の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第1の1次色の光を透過するように構成された第5のフィルタとを備えてもよい。

【0049】

前記画素パターンは、第1、第2、第3、第3、第2、第1の順序で1次色を発するように構成された要素を備えてもよい。

【0050】

前記第3の1次色は、緑色であってもよい。

【0051】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第1のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第1および第2の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタとを備えていてもよい。

【0052】

前記画素パターンは、第1、第3、第2、第2、第3、第1の順序で1次色を発するように構成された要素を備えていてもよい。

【0053】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色の光を透過するように構成された第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第1の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタとを備えていてもよい。

【0054】

前記画素は、3つのグループで構成され、これにより、隣接し合う3つの画素が同じイメージを示してもよい。

【0055】

前記各カラーフィルタの幅は、前記画素の間隔と実質的に同じであってもよい。

【0056】

前記色フィルタパターンの1周期は、不透明マスクをさらに備えていてもよい。

【0057】

前記カラーフィルタは、多様な幅であってもよい。

【0058】

前記カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第2の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、第1の不透明マスクと、該第2の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第5のフィルタと、該第3の1次色の光を透過するように構成された第6のフィルタと、第2の不透明マスクと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第7のフィルタと、該第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第8のフィルタと、該第1の1次色のみの光を透過するように構成された第9のフィルタと、第3の不透明マスクとを備えてもよい。

【0059】

前記第2、第5、および第8のフィルタは、前記第1、第3、第4、第6、第7、および第9のフィルタよりも幅が広くてもよい。

【0060】

前記カラーフィルタパターンは、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、該第2の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタと、該第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第6のフィルタとを備えていてもよい。

【0061】

前記第1、第3、および第5のフィルタは、前記第2、第4、および第6のフィルタよりも幅が広くてもよい。

【0062】

前記視差光学素子は、不透明部分を備えなくてもよい。

【0063】

前記カラーフィルタパターンは、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、該第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、3つのすべての1次色の光を透過するように構成された透明部分と、該第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、該第3の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタとを備えていてもよい。

【0064】

前記透明部分は、前記カラーフィルタよりも幅が狭くてもよい。

【0065】

前記カラーフィルタは、周期的に反復するパターンで構成され、該パターンの1周期における該カラーフィルタの数は、3よりも大きくてもよい。

【0066】

前記画素は、周期的に反復するパターンで構成され、該パターンの1周期における該画素の数は、3よりも大きくてもよい。

【0067】

前記カラーフィルタの幅は多様であってもよい。

【0068】

前記カラーフィルタのいくつかまたはすべてがスイッチング可能であってもよい。

【0069】

前記ディスプレイは、デュアルビューディスプレイであってもよい。

【0070】

前記カラーフィルタは、前記観察者には暗く見える、ディスプレイに対して 90° の領域ができるように構成されてもよい。

【0071】

本発明によるマルチビュー指向性ディスプレイは、光源のアレイによって照射される画素のセットを含むイメージ表示デバイスを備え、該光源の少なくとも1つは、2次色の光を発することにより、上記目的を達成する。

【0072】

本発明によるカラーフィルタのアレイを備える視差光学素子は、該カラーフィルタの少なくとも1つは、複数の1次色を透過することにより、上記目的を達成する。

【0073】

本発明の第1の局面において、画素のセットを含むイメージ表示デバイスと、カラーフィルタのアレイを含む視差光学素子とを備えるマルチビュー指向性ディスプレイがある。

【0074】

本発明によるディスプレイは、これまで可能であったよりも多様な角度から観察され得る。従って、ディスプレイの輝度について妥協することなく、ユーザの頭部の自由が増加される。さらに、クロストークが生じるディスプレイに対してほぼ 90° の領域が低減され得る。これは、デュアル表示デバイスの観察者が両方のイメージを同時に見ることを防止し得る。

【0075】

各カラーフィルタは、画素のそれぞれのセットと位置合わせされることが好ましい。カラーフィルタは、視差光学素子におけるアパーチャ内に配置され得る。

【0076】

好ましい実施形態において、各画素は、1次色の光を発するように構成され、カラーフィルタの少なくとも1つは、複数の1次色の光を透過するように構成される。2次色を透過するカラーフィルタの使用によって、視差光学素子の設計における自由をはるかに大きくすることが可能である。これによって、さらに光学素子をイメージ表示デバイスのより近くに配置することが可能になる。これは、さらに、「黒色」の中央ウィンドウを提供して、クロストークの出現の低減を容易にする。

【0077】

さらに、視差光学素子は、3つの1次色の光を透過するための少なくとも1つの実質的に透明の領域を備え得る。あるいは、カラーフィルタのすべては、2つの1次色のみを透過するように構成された2次色であり得る。

【0078】

画素は、2つのイメージの部分（NP1インターレースとして知られている）を交互に示し得る。あるいは、ピクセルは、各イメージ（NP2およびNP3インターレース）を示す対または3つにグループ分けされ得る。各イメージを示すために、比較的多くのピクセルをグループ化してもよいが、カラーフィルタの設計は、より困難になることが明らかである。

【0079】

カラーフィルタは、周期的に反復するパターンで構成されることが好ましい。画素は、さらに、周期的に反復するパターンで着色光を発するように構成されてもよく、カラーフィルタおよび画素のパターンが異なってもよい。パターンの1周期におけるカラーフィルタの数は、3よりも大きいことが好ましい。

【0080】

好ましい実施形態において、カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタとを備える。

【0081】

これに代わるカラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色の光を透過するように構成された第1のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、第1の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、第2の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタとを備え得る。

【0082】

さらなる代替のものとして、カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、第2の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、第1の1次色の光を透過するように構成された第5のフィルタとを備え得る。

【0083】

上述の実施形態において、第3の1次色が緑色であることが好ましい。これにより、グリーン（第3）カラーフィルタをパターンの中央に配置することが可能になる。これは、グリーンカラーフィルタがいくらかの赤色および青色を漏出する場合、影響をほとんど及ぼさないという利点を有する。このことは、カラーフィルタを通る漏出によって引き起こされるクロストーク問題に対して有用である。

【0084】

画素パターンの1周期における要素の数は、3つよりも多くてもよい。例えば、画素パターンは、1次色を、第1、第2、第3、第3、第2、第1の順序で発するように構成された要素を含み得る。

【0085】

別の実施形態において、カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第1のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第2のフィルタと、第1および第2の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタとを備える。この場合、画素パターンは、1次色を第1、第3、第2、第2、第3、第1の順序で発するように構成された要素を含み得る。

【0086】

さらに別の実施形態において、カラーフィルタパターンは、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタとを備える。

【0087】

各カラーフィルタの幅は、画素の間隔と実質的に同じであることが好ましい。カラーフィルタパターンは、不透明マスクをさらに備えてもよい。しかしながら、不透明マスクは、いつも必要とされるわけではない。

【0088】

いくつかの実施形態において、カラーフィルタは、幅が可変であり、画素から発する光の挙動の綿密な制御を可能にし得る。

【0089】

さらなる実施形態は、カラーフィルタパターンは、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、第1の不透明マスクと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタと、第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第5のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第6のフィルタと、第2の不透明マスクと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第7

のフィルタと、第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第8のフィルタと、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第9のフィルタと、第3の不透明マスクとを備える構成を含む。

【0090】

この実施形態において、第2、第5、および第8のフィルタは、第1、第3、第4、第5、第6、第7および第9のフィルタよりも幅が広くなり得る。

【0091】

さらに別の実施形態において、カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、第2の1次色のみの光を透過するように構成された第3のフィルタと、第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第4のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第5のフィルタと、第3および第1の1次色の光を透過するように構成された第6のフィルタとを備える。第1、第3および第5のフィルタは、第2、第4および第6のフィルタよりも幅が広いことが望ましい。

【0092】

これに代わる実施形態において、カラーフィルタパターンの1周期は、第1の1次色のみの光を透過するように構成された第1のフィルタと、第1の1次色および第2の1次色の光を透過するように構成された第2のフィルタと、すべての3つの1次色の光を透過するように構成された透明部分と、第2の1次色および第3の1次色の光を透過するように構成された第3のフィルタと、第3の1次色のみの光を透過するように構成された第4のフィルタとを備える。透明部分は、カラーフィルタよりも幅が狭いことが好ましい。

【0093】

カラーフィルタは、スイッチング可能であり得、イメージウィンドウの位置が観察者の移動に応答して調整されることを可能にするか、または、デュアルビューディスプレイとしての使用とシングルビューディスプレイとしての使用との間でスイッチングされることを可能にする。

【0094】

ディスプレイは、デュアルビューディスプレイであることが好ましい。

【0095】

カラーフィルタは、観察者には暗く見えるディスプレイに対して90°の領域であるように構成されることが好ましい。

【0096】

本発明の第2の局面により、少なくとも1つが1つ以上の1次色を透過するカラーフィルタのアレイを備える視差光学素子が提供される。

【0097】

別の実施形態において、バックライトは、異なった色の光を発し、これは、さらなるカラーフィルタの必要をなくす。従って、本発明の第3の局面によると、少なくとも1つが2次色の光を発する光源のアレイによって照射される画素のセットを備えるイメージ表示デバイスを備えるマルチビュー指向性ディスプレイが提供される。

【0098】

既存のマルチビューディスプレイは、ディスプレイの複数のイメージのうちの1つを観察する観察者に可能な頭部の移動が制限される。さらなる問題は、ディスプレイの2人の観察者間の領域にクロストークが生じるという問題である。本発明の実施形態は、ディスプレイの輝度について妥協することなく、頭部が移動できる範囲を拡大することを可能にする。いくつかの実施形態は、さらに、クロストークを低減または消去する中央黒色ウィンドウの提供を可能にする。

【0099】

本発明のいくつかの好ましい実施形態は、ここで、例示のみ、および添付の図面を参照して記載される。

【発明の効果】

【0100】

本発明によるディスプレイは、これまで可能であったよりも多様な角度から観察され得る。従って、ディスプレイの輝度について妥協することなく、ユーザの頭部の自由が増加される。さらに、クロストークが生じるディスプレイに対してほぼ90°の領域が低減され得る。これは、デュアル表示デバイスの観察者が両方のイメージを同時に見ることを防止し得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0101】

同じ参照符号は、図面全体にわたって同じコンポーネントを示す。

【0102】

図7aは、ピクセルのLCDアレイ8および視差バリア13を有する本発明のある実施形態によるデュアルビューディスプレイ1を正面図で示す。ピクセルは、NP3インターレースシステムを用いて構成され、これにより、最初の3つのピクセル27、28、29は、イメージ2に対応する赤色、緑色、および青色の光を発し、次の3つのピクセル30、31、32は、イメージ1に対応する赤色、緑色、および青色の光を発し、その次の3つのピクセル33、34、35は、イメージ2に対応する赤色、緑色、および青色の光を発する。

【0103】

視差バリア13は、図6に示されるバリアと類似の態様で、不透明領域14およびスリット15を備える。各スリット15に、一連のカラーフィルタ36、37、38、39が配置される。カラーフィルタは、ピクセルと実質的に同じ間隔を有し、示される実施形態において、各スリットに、赤色、黄色、シアン、および青色で着色された4つのフィルタがある。赤色フィルタは、赤色光のみを透過する。黄色フィルタは、赤色光および緑色光を透過する。シアンフィルタは、緑色光および青色光を透過し、青色フィルタは、青色光のみを透過する。この図および後続の図において、フィルタには、その色でラベル付けされる。すなわち、赤色は「R」、青色は「B」、緑色は「G」、黄色は「Y」、シアンは「C」、およびマゼンタは「M」である。

【0104】

スリット内のフィルタ36、37、38、39のピッチは、ピクセルのピッチと実質的に同じである。赤色フィルタ36は、イメージ1を透過する3つのピクセルの中心で緑色ピクセル31と位置合わせされる。黄色フィルタ37は、イメージ1グループのエッジで青色ピクセル32と位置合わせされる。シアンフィルタ38は、隣接するイメージ2グループの開始点で赤色ピクセル33と位置合わせされ、青色フィルタ39は、イメージ2グループの中央で緑色ピクセルと位置合わせされる。

【0105】

観察者にはイメージ1のみが可視である角度20、22の範囲が、図6aに示される構成との比較によって拡大されることが図7aから明らかである。さらに、スリット幅は、図6cに示されるスリット幅よりもはるかに大きく、これにより、輝度が著しく大きくなる。従って、観察者の頭部の移動の自由がはるかに大きくなると、イメージの輝度の損失がはるかに小さくなる。

【0106】

図7aの構成のさらなる利点は、図7bから明らかである。ディスプレイが90°で観察された場合、フィルタ36、37、38、39は、ピクセルからの光がフィルタを通過し得ないようにピクセル31、32、33、34と並ぶ。従って、観察者が90°でディスプレイを見た場合、この観察者は、ディスプレイから発する光を見ない。これにより、従来の不透明／透明視差バリアを用いて生じるイメージの混合（クロストーク）が実質的に低減、または、さらに消去される。

【0107】

この挙動は、図7cに示される。図の右側の領域24において、観察者20は、イメー

ジ1のみを見る。図の左側の領域25において、観察者は、イメージ2のみを見る。これらの2つの領域間の狭い領域26は光を発せず、デバイスは、観察者には黒く見える。

【0108】

図8は、カラーフィルタを備える視差バリアの最も重要な設計パラメータを示す。図8に示されるように、ピクセルは、インターレースシステムNP1を用いて、「左」イメージおよび「右」イメージに交互に光を発するように構成される。カラーフィルタを備える視差バリアは、任意のインターレースシステムNP1、NP2、NP3、...等と共に用いるために設計され得ることが理解される。

【0109】

図8、および次の図面において、これらのピクセルの両方は、これらのピクセルが、発せられた光の部分および色であるイメージでラベル付けされる。例えば、 L_B とラベル付けされたピクセルは、左イメージ用の青色光を発するピクセルである。 R_G とラベル付けされたピクセルは、右イメージ用の緑色光を発する。

【0110】

図8において、ピクセル8と視差バリア13との間の距離は、「d」とラベル付けされる。視差バリアにおいてカラーフィルタの適切な構成を使用することによって、イメージ間に同じ角度距離を達成するために、広範囲の異なった距離を用いることが可能になる。例えば、図14に示されるバリア13は、ピクセル8からの距離が、図18に示されるバリアの3倍離れているが、これらの両方の場合において、イメージの角度距離が同じである。

【0111】

バリア13におけるスリットの幅は、図8において「s」とラベル付けされる。図8は、赤色フィルタのみを含むスリットを示すが、これは例示にすぎない。スリット幅は、左または右ピクセルが見られ得る角度範囲 β を実質的に制御する。十分な頭部の自由を取得するために、この角度範囲は、大きいことが必要とされる。これについての例は、図15および図16に見られ得る。図15において、スリット幅は狭く、ピクセルは、小さい範囲の角度にわたってのみ見ることができる。図16において、スリット幅はより大きく、ピクセルは、より大きい角度範囲にわたって見られ得る。

【0112】

図9は、視差バリア13が不透明部分14および透明スリット15を有するが、カラーフィルタは有しない公知の自動立体視ディスプレイを示す。インターレースシステムは、NP3である。バリアとピクセルとの距離が大きく、スリットの幅は、3つのピクセルのセット（すなわち、例えば、左イメージなどの部分を形成する3つの隣接し合うピクセル）の幅と同等である。観察者の右眼40の光は、右ピクセル30、31、32からスリット15を通して進む。同様に、左眼41の光は、左ピクセル27、28、29からスリット15を通して進む。

【0113】

右イメージのピクセル29、30、31の各々におけるスリットによって範囲が定められた角度範囲が点線で示される。観察者の左眼41には、右イメージの赤色ピクセル30の少なくとも1つからの光もいくらか見えることが明らかである。従って、各イメージの輝度は高いが、イメージ間のクロストークが非常に大きく、観察者は、カラーアーテファクトを見ることができ、かつ、頭部の移動の自由がわずかしかない。

【0114】

図10は、類似の自動立体視ディスプレイを示すが、この場合、ピクセル8は、NP1インターレースシステムを用いて構成され、バリアとピクセルとの距離は小さい。各スリット15の幅は、個々の各ピクセルの幅と類似である。右ピクセル48、50、52の各々におけるスリットによって範囲が定められる角度範囲もまた点線で示される。この場合、クロストークもカラーアーテファクトもないが、輝度および頭部の自由が小さい。

【0115】

図11は、自動立体視ディスプレイにおけるカラーフィルタの使用を示す。バリアとピ

クセルとの距離が大きく、かつ、スリットは、再び、NP1インターレースのために構成されたピクセル幅と同等である。カラーフィルタの代わりに空スリット(empty slit)を有する類似のディスプレイと比較して、このディスプレイは、十分な頭部の自由および輝度を示し、そして、カラーアーテファクトが見られない。

【0116】

図12は、図9と類似の構成を示すが、この場合、赤色、緑色、および青色カラーフィルタ55、56、57がスリット15に挿入される。これにより、カラーアーテファクトの出現が低減される。

【0117】

図13は、カラーフィルタの構成が視差バリア13から不透明領域を完全に除去することができた自動立体視ディスプレイを示す。これにより、カラーアーティファクトの問題を伴わず、十分に頭部が自由となり、十分な輝度が可能になる。

【0118】

図14、図15、および図16は、各場合について、バリアがピクセルの近くに移動されていることを除いて、図11、図12、および図13に示されるディスプレイと設計が類似である。これにより、2つのイメージ間の角度距離を拡大し、かつ、このタイプのディスプレイが自動立体視ディスプレイに加えて、デュアルビューディスプレイとして用いられることを可能にする。これらのディスプレイは、すべて、十分に頭部を自由にし、かつ、ディスプレイに対して90°で観察された場合、黒色の中央「ウィンドウ」を有する。図14～図16における「左」および「右」は、観察者の左眼または右眼ではなく、左観察位置および右観察位置のことである。

【0119】

黒色中央ウィンドウは、デュアルビューディスプレイにとって特に重要である。自動立体視ディスプレイの中央領域は、ユーザの眼間にあたり、従って、見え得ない。従って、この領域におけるクロストークは、問題になり得ない。しかしながら、車内のデュアルビューディスプレイの図5に示される例に戻って、(例えば、後部座席の)中央に位置する観察者は、ディスプレイ18を90°で観察する。従って、このようなディスプレイがクロストーク領域ではなく、黒色中央領域を有することが重要である。

【0120】

図11～図13および図14～図16に示されるディスプレイのすべては、各々が単一の1次色が通過することを可能にするカラーフィルタを用いる。フィルタを用いることによって、複数の1次色が通過することが可能になり、視差バリアの設計における柔軟性がより大きくなる。

【0121】

図17aは、大きいスリット、および各ピクセルの各カラーフィルタによって範囲が定められた大きい角度を有するバリア13の要件を示す。ディスプレイは、NP3インターレースを用い、かつ、赤色、緑色、および青色光がそれぞれ通過することを可能にしなければならない領域58、59、60を示す。角度を十分に変更できるように、これらの領域は、互いに重なり合う。赤色光を透過する領域58は、光がこの領域を通過する赤色ピクセル27、30よりもはるかに大きいことに留意されたい。各ピクセルから光を透過するこれらの大きい領域は、輝度を増大し、および観察者の頭部を大幅に自由にさせる。

【0122】

図17bは、このようなバリアが実際に製作され得る方法を示す。緑色および赤色光の両方が透過されなければならない場合、黄色フィルタ61が用いられる。緑色および青色光が透過されなければならない場合、シアンフィルタ62が用いられる。換言すると、カラーフィルタのいくつかは、1次色ではなく2次色であり得る。各フィルタの幅は、ピクセルの幅と実質的に同じであるが、図17aに示されるように、各1次色を透過する領域58、59、60は、対応するピクセルの幅よりもはるかに大きいことに留意されたい。ディスプレイは、イメージごとに、十分な輝度、十分な角度範囲を有し、クロストークな存在しない。

【0123】

図18は、2次カラーフィルタがスリット15に挿入された、図10に示されるものと類似のディスプレイを示す。このようなバリアにおけるカラーフィルタの使用は、バリアが傾斜角から、すなわち、通常の左および右観察領域の外側から観察される場合にクロストークを除去する。

【0124】

図19aは、スリットがさらに拡大されたNP3ディスプレイを示す。このディスプレイは、自動立体視ディスプレイまたはデュアルビューディスプレイとして用いられ得る。カラーフィルタは、「再構成」され、これにより、もはや単純な赤色、緑色、青色パターンに従わず、5つのフィルタ63～67が各スリット15に存在する。図19bは、1次色フィルタ63～67のみを用いる類似の構成を示すが、これは、各スリットに5つのフィルタを有する。図19bにおいて、ピクセルの順序も変更される。すなわち、左ピクセルの順序が、右ピクセルの順序の鏡像である。

【0125】

カラーフィルタを再構成することによって、バリアがパネルにより近づくことが可能になる。これは、さらに、緑色カラーフィルタ（図19bに示されるように）がスリットの中央に位置することを可能にする。緑色カラーフィルタがいくらかの赤色および青色を漏出した場合、影響をほとんど及ぼさない。これにより、カラーフィルタの漏出によって引き起こされたクロストーク問題の緩和を支援する。

【0126】

図20aは、本発明のさらなる可能な実施形態を示す。この実施形態において、フィルタは、幅が均一ではない。各スリット15は、幅がより狭い1次カラーフィルタ69がいずれかの側に隣接する2次カラーフィルタ68を備える。これにより、透過された光の方向にわたるさらなる制御が可能になる。

【0127】

図20bは、図20aと類似の設計であるが、不透明領域14が除去されている。不透明領域の各側の1次カラーフィルタは、この領域を埋めるように広がる。各ピクセルの角度範囲、従って、頭部移動の自由は、ここで、非常に大きい、依然としてクロストークがわずかであり、輝度が高い。

【0128】

図21は、本発明のさらなる実施形態を示す。図21aは、赤色、緑色、および青色光がそれぞれ通過する、図17aの領域58～60と同様の領域58'、59'、60'を示す。すべての3つの領域が重なり合うスリットの中央で、すべての3つの1次色のすべての光が透過される。これを実用化するバリア13が図21bに示される。中央領域70は、実質的に透明であり、これにより、すべての3つの1次色の光が通過することが可能になり、かつ、2次カラーフィルタ71、72が隣接する。

【0129】

図22は、本発明による可能な構成のさらなる例を提供する。両方がNP3インターレースを用い、かつ、両方の場合において、左イメージと右イメージとではピクセルの順序が異なる。

【0130】

図23は、2次カラーフィルタの使用によりバリア13がピクセル8のより近くに運ばれ、イメージ間の同じ角度距離が達成されることを可能にし得る。図23aにおいて、フィルタは、1次カラーフィルタであり、バリアとピクセルとの距離が大きい。図23bにおいて、2次カラーフィルタおよび透明部分70が用いられ、バリアがピクセルのかなり近くに配置されることを可能にする。実際に、各1次カラーを通過する領域が図23bよりも図23aのほうが大きい。

【0131】

図23bの構成は、頭部の自由が図23aのものよりもはるかに大きいこともまた理解される。これは、図23aにおいては、単一の1次色を透過する各カラーフィルタがピク

セルの幅と同等であるからである。図23bにおいて、単一の1次色を透過する領域ははるかに大きく、ピクセルの幅の2倍を超える。

【0132】

本発明は、表示デバイス、およびカラーフィルタのアレイを有する視差光学素子を備えるマルチビュー指向性ディスプレイを備える。本発明の範囲から逸脱することなく、上述の実施形態に種々の改変が成され得ることが当業者によって理解される。

【0133】

例えば、上述の実施形態は、すべて、空間光変調器4の前方に視差バリア5を有する図1に示されるタイプのマルチビューディスプレイに関して例示される。本発明は、図4に示されるタイプのディスプレイに一樣に良好に適用することができ、ここで、視差バリア5は、バックライト11とSLM4との間に配置されることが理解される。さらなる代替のものとして、視差バリアアパーチャアレイ13は、すべて除去され得、バックライトそれ自体は、種々の色の光を発するように構成される。例えば、バックライトは、LEDのアレイを備え得、それらのうちのいくつか、またはすべてが、2次色の光を発する。

【0134】

さらなる改良点において、カラーフィルタまたはバックライトカラーアレイは、スイッチング可能であり得る。これにより、左および右観察ウィンドウの位置を変更することができる。これは、例えば、自動立体視ディスプレイにおいて有用であり得る。観察者の頭部が移動した場合、ディスプレイは、動的に再構成され得、これにより、左右のイメージは、依然として、この観察者の眼に向かって方向付けられる。あるいは、例えば、視差バリアにおけるすべてのカラーフィルタおよび不透明領域をスイッチングし、これにより、これらのフィルタおよび領域が完全に透明になることによって、デュアルビューディスプレイは、シングルビューディスプレイとして用いるために再構成され得る。

【0135】

以上のように、本発明の好ましい実施形態を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。本明細書において引用した特許、特許出願および文献は、その内容自体が具体的に本明細書に記載されているのと同様にその内容が本明細書に対する参考として援用されるべきであることが理解される。

【0136】

(要約)

マルチビュー指向性ディスプレイは、画素のセットを有するイメージ表示デバイスと、カラーフィルタのアレイを有する視差光学素子とを備える。フィルタのいくつかまたはすべては、複数の1次色の光を透過し得る。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】図1は、従来の自動立体視表示デバイスの模式的平面図である。

【図2】図2は、従来のマルチビュー表示デバイスによって提供される観察ウィンドウの模式図である。

【図3】図3は、別の従来のマルチビュー指向性表示デバイスによって生成される観察ウィンドウの模式的平面図である。

【図4】図4は、別の従来の自動立体視表示デバイスの模式的平面図である。

【図5】図5は、自動車内に取り付けられた従来のデュアルビュー装置を示す。

【図6a】図6aは、デュアルビューディスプレイのイメージ間のクロストークを低減する公知の方法を示す。

【図6b】図6bは、デュアルビューディスプレイのイメージ間のクロストークを低減する公知の方法を示す。

【図6c】図6cは、デュアルビューディスプレイのイメージ間のクロストークを低減する

公知の方法を示す。

【図6d】図6 dは、デュアルビューディスプレイのイメージ間のクロストークを低減する公知の方法を示す。

【図7a】図7 aは、本発明による、各イメージの角度を拡大し、クロストークを低減する方法を示す。

【図7b】図7 bは、本発明による、各イメージの角度を拡大し、クロストークを低減する方法を示す。

【図7c】図7 cは、本発明による、各イメージの角度を拡大し、クロストークを低減する方法を示す。

【図8】図8は、カラーフィルタ視差バリアの設計パラメータを示す。

【図9】図9は、バリアとピクセルとの距離が大きく、かつ、NP3インターレース方式であるが、カラーフィルタではない自動立体視ディスプレイを示す。

【図10】図1 0は、バリアとピクセルとの距離が小さく、かつ、NP1インターレース方式の自動立体視ディスプレイを示す。

【図11】図1 1は、バリアとピクセルとの距離が大きく、かつ、NP1インターレース方式の自動立体視ディスプレイを示す。

【図12】図1 2は、バリアとピクセルとの距離が大きく、かつ、NP3インターレース方式の自動立体視ディスプレイを示す。

【図13】図1 3は、バリアとピクセルとの距離が大きく、かつ、NP1インターレース方式であり、バリアには不透明部分がない自動立体視ディスプレイを示す。

【図14】図1 4は、バリアとピクセルとの距離が大きく、かつ、NP1インターレース方式のデュアルビューディスプレイを示す。

【図15】図1 5は、バリアとピクセルとの距離が大きく、かつ、NP3インターレース方式のデュアルビューディスプレイを示す。

【図16】図1 6は、バリアとピクセルとの距離が大きく、NP1インターレース方式であるが、バリアに不透明部分がないデュアルビューディスプレイを示す。

【図17a】図1 7 aは、本発明のある実施形態の動作の原理を示す。

【図17b】図1 7 bは、本発明のある実施形態の動作の原理を示す。

【図18】図1 8は、2次色を透過するカラーフィルタを有するデュアルビューディスプレイを示す。

【図19a】図1 9 aは、4つ以上のカラーフィルタのパターンが反復する2つのディスプレイを示す。

【図19b】図1 9 bは、4つ以上のカラーフィルタのパターンが反復する2つのディスプレイを示す。

【図20a】図2 0 aは、カラーフィルタの幅が可変の2つのディスプレイを示す。

【図20b】図2 0 bは、カラーフィルタの幅が可変の2つのディスプレイを示す。

【図21a】図2 1 aは、視差バリアにカラーフィルタおよび透明部分を有するディスプレイを示す。

【図21b】図2 1 bは、視差バリアにカラーフィルタおよび透明部分を有するディスプレイを示す。

【図22a】図2 2 aは、ピクセルの順序が変更されたディスプレイを示す。

【図22b】図2 2 bは、ピクセルの順序が変更されたディスプレイを示す。

【図23a】図2 3 aは、本発明のある実施形態が、バリアとディスプレイとの距離の低減を可能にする態様を示す。

【図23b】図2 3 bは、本発明のある実施形態が、バリアとディスプレイとの距離の低減を可能にする態様を示す。

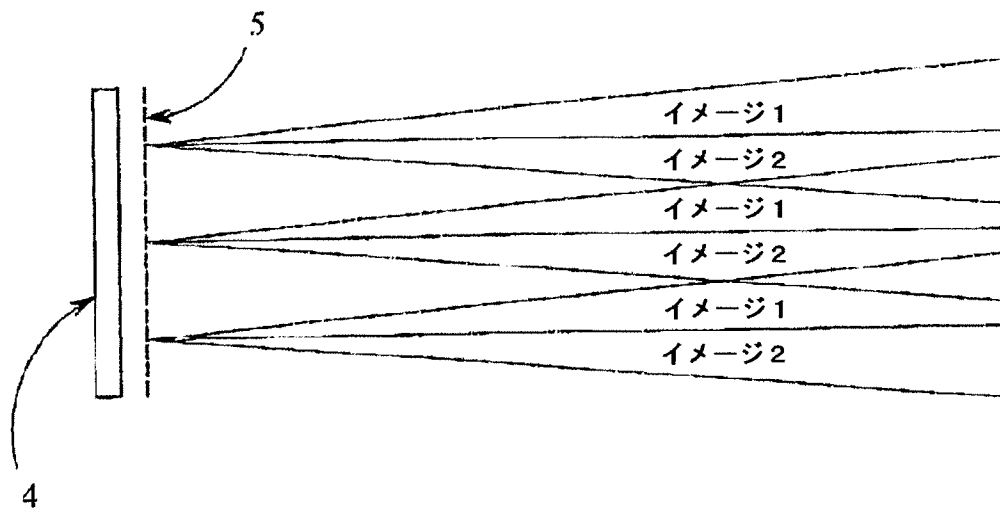
【符号の説明】

【0138】

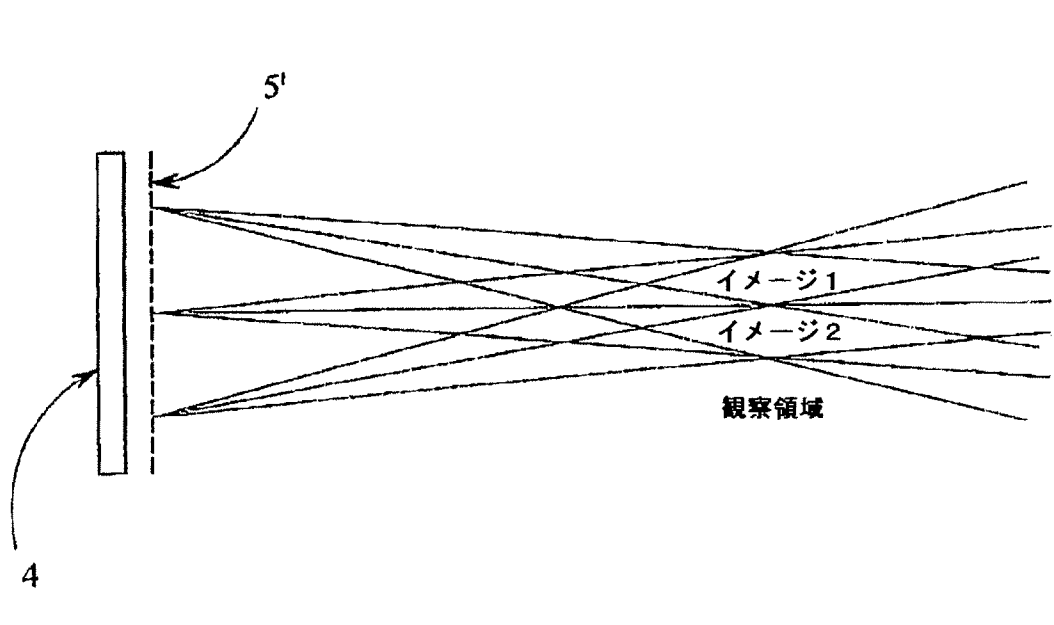
- 1 指向性ディスプレイ
- 2 左観察ウィンドウ

- 3 右観察ウィンドウ
- 6 アクティブ基板
- 7 対向基板
- 9 視野角強化膜
- 10 偏光子
- 11 バックライト
- 12 視差バリア基板
- 13 視差バリアアパーチャアレイ
- 15 透明部分
- 16 ARコーティング
- 17 ウィンドウ平面

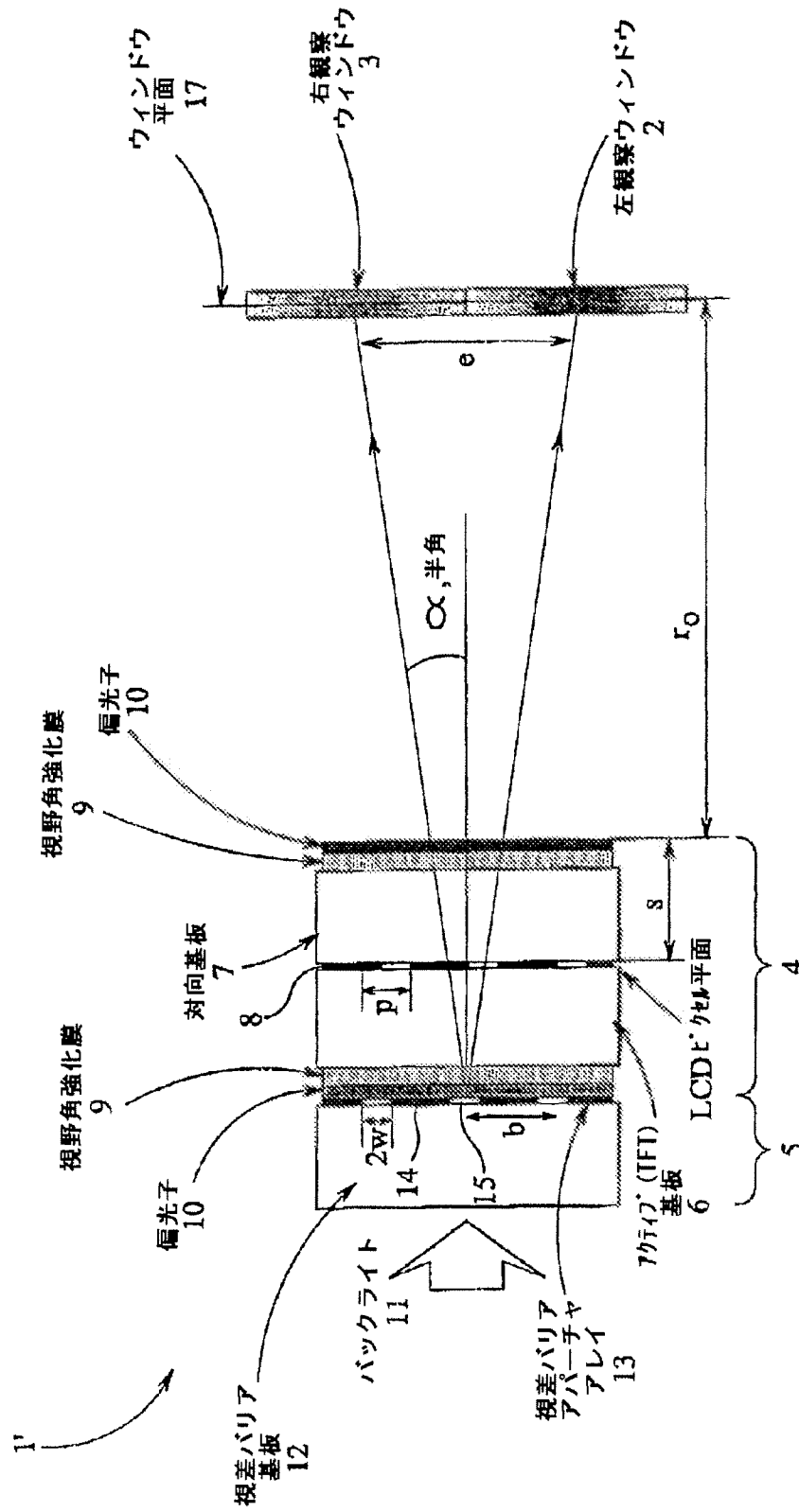
【図2】



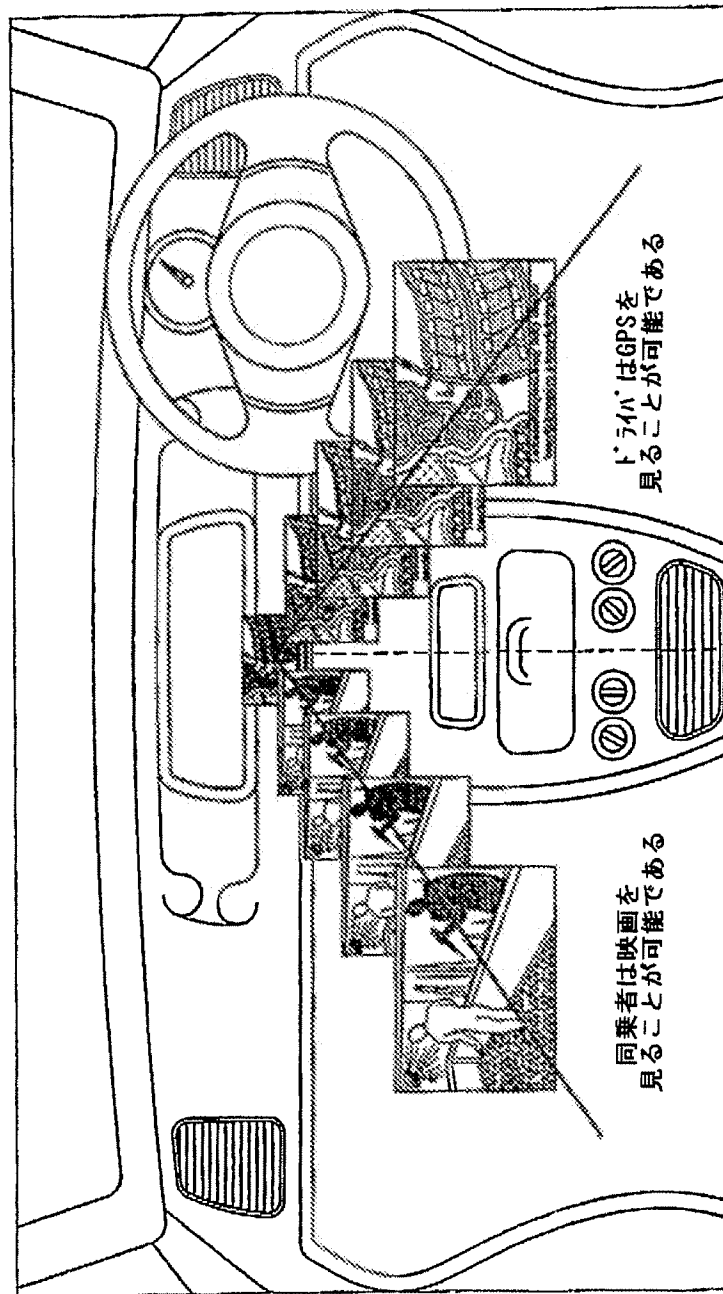
【図3】



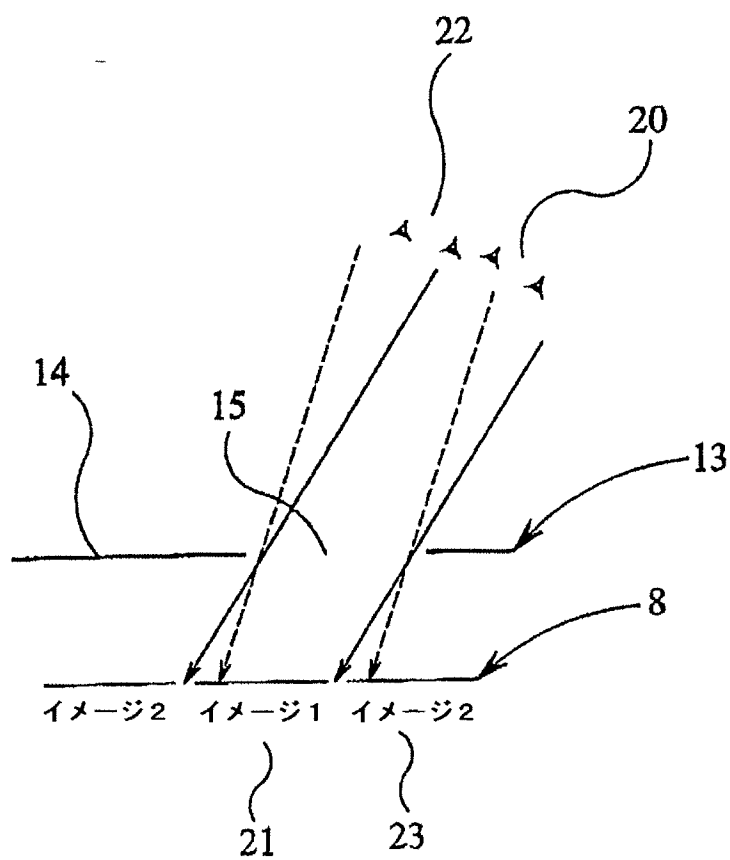
【図4】



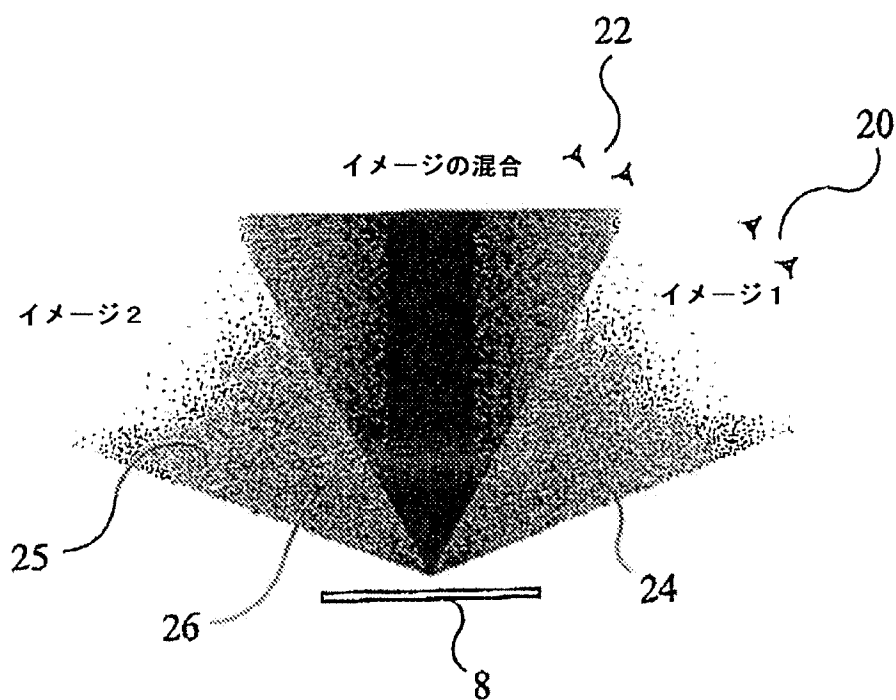
【図5】



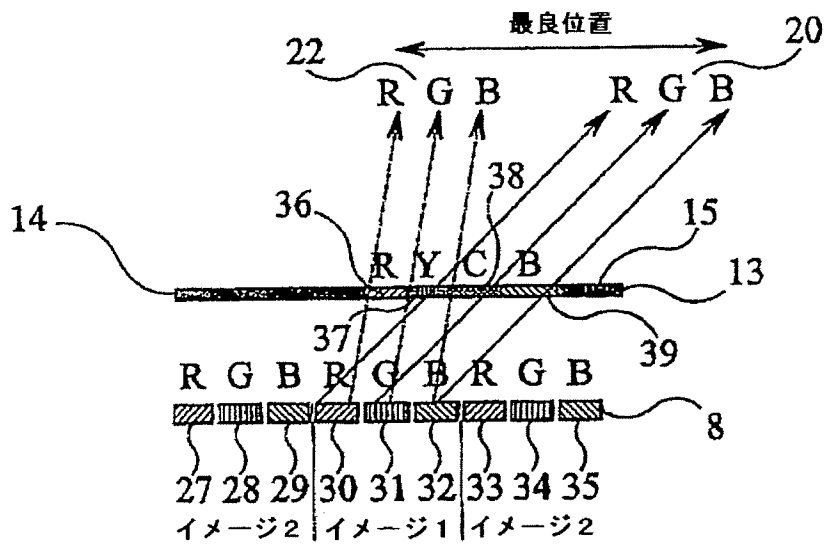
【図6a】



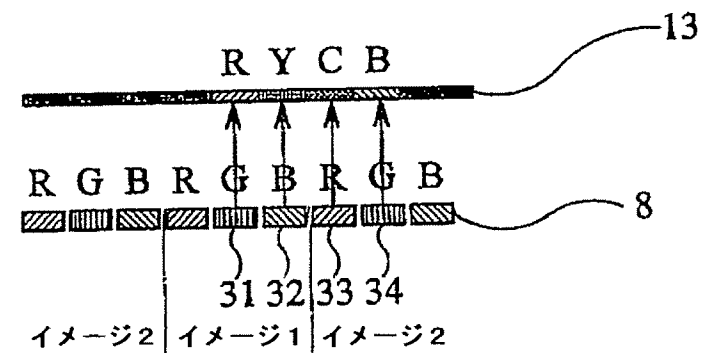
【図6b】



【図7a】

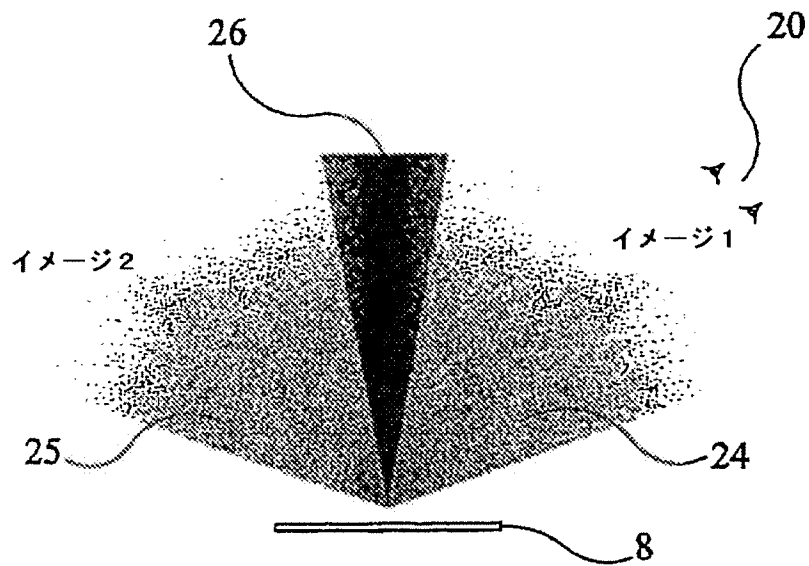


【図7b】

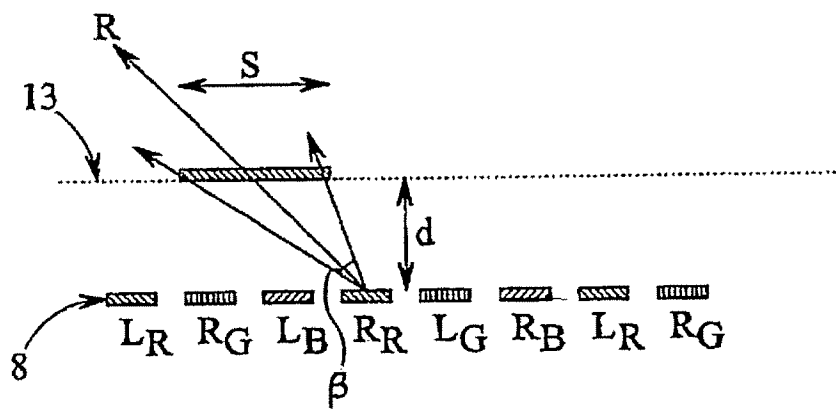


LCDに対して垂直の光がブロックされる

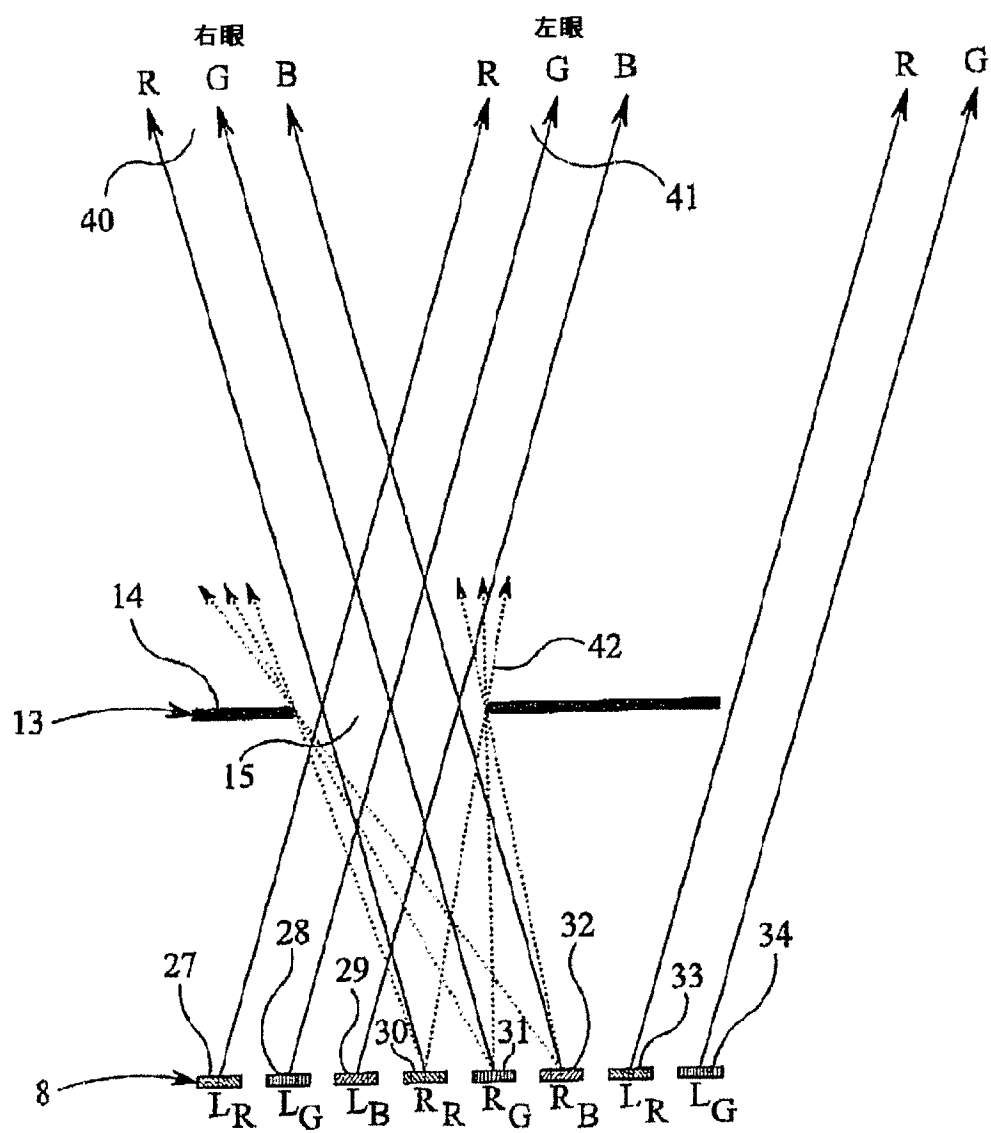
【図7c】



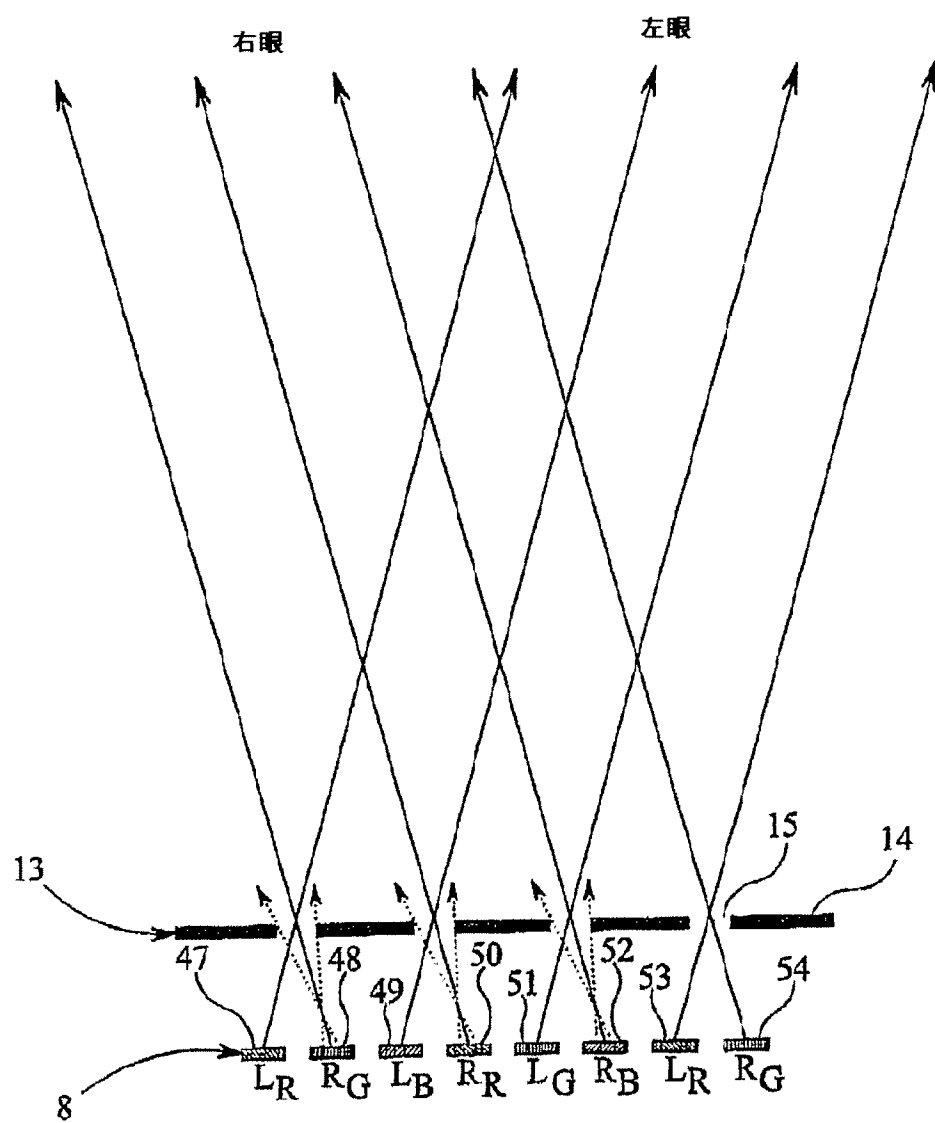
【図8】



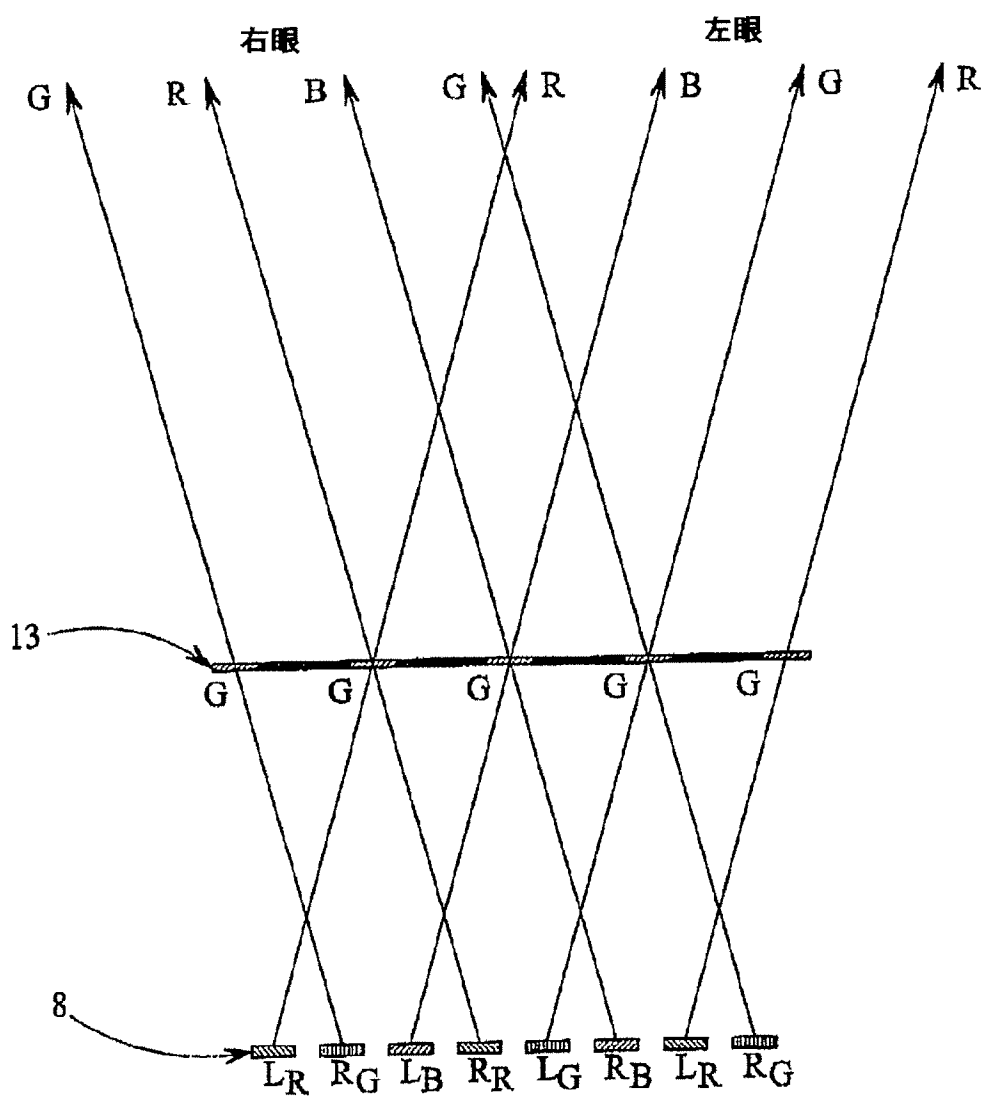
【図9】



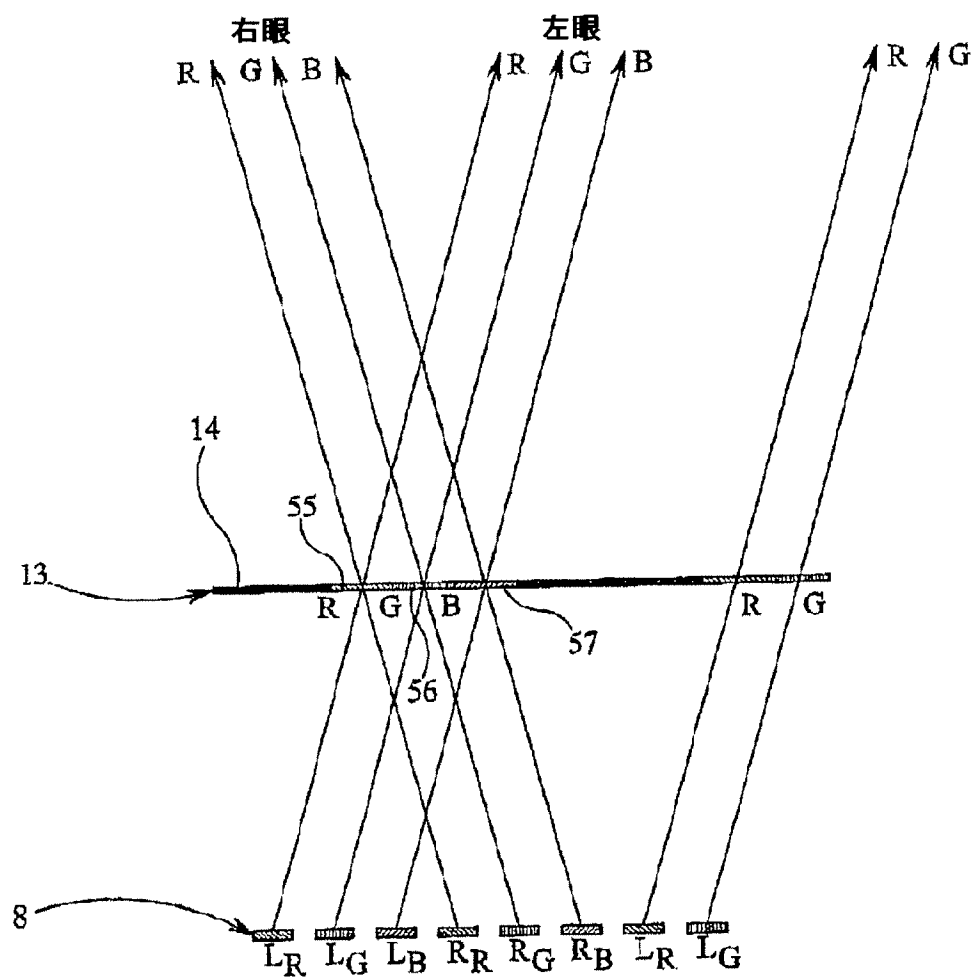
【図10】



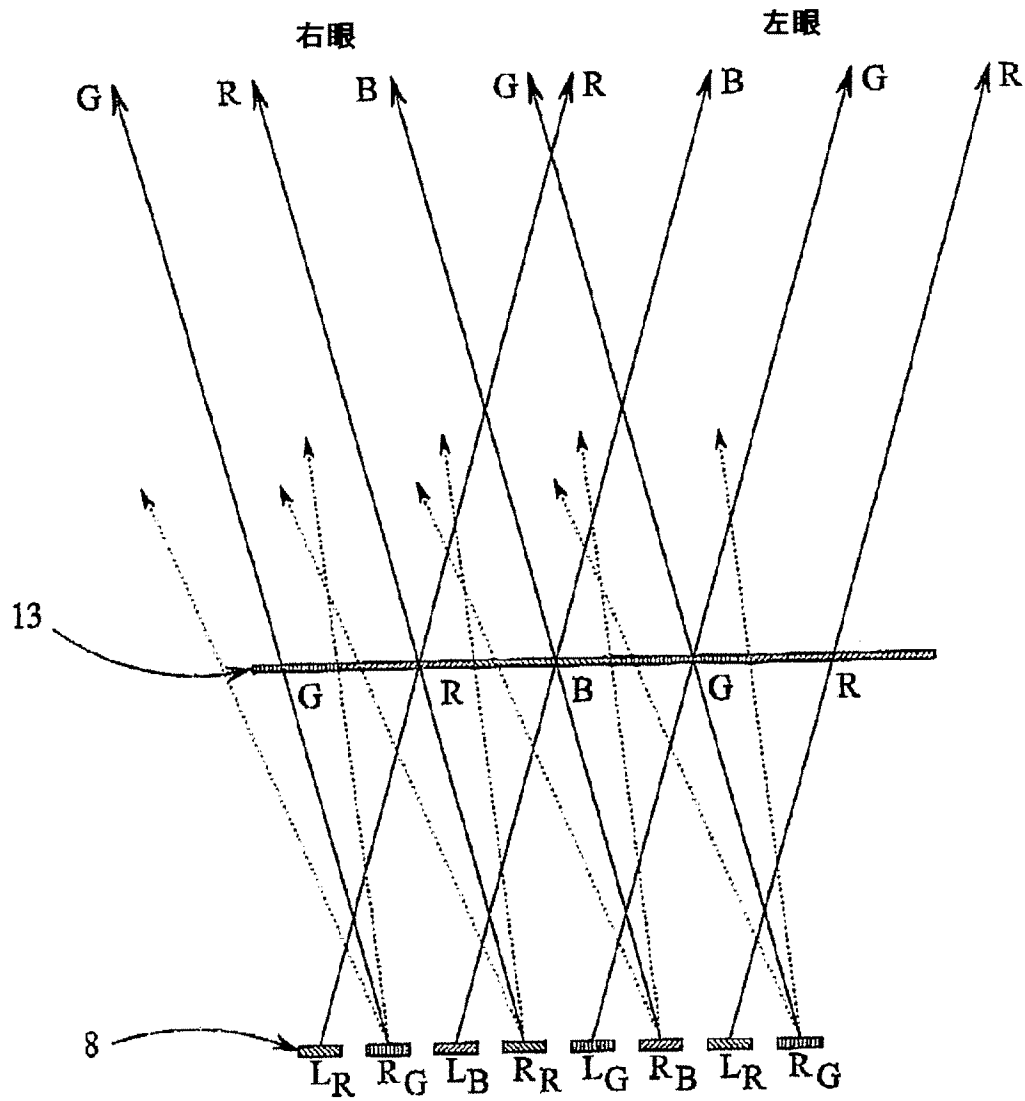
【図11】



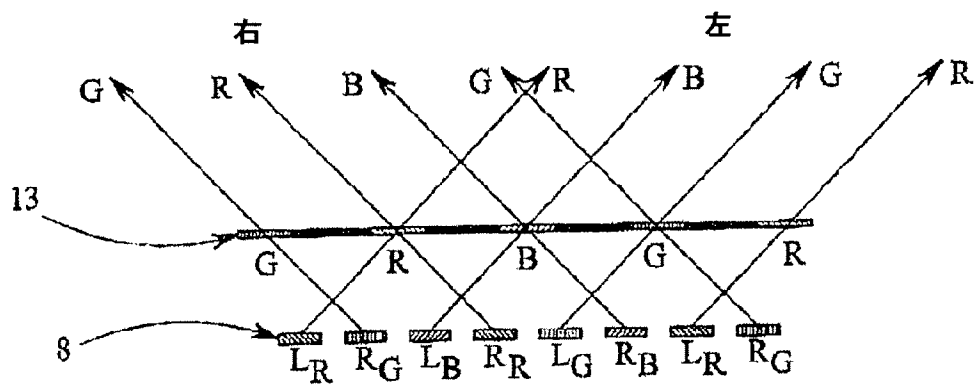
【図12】



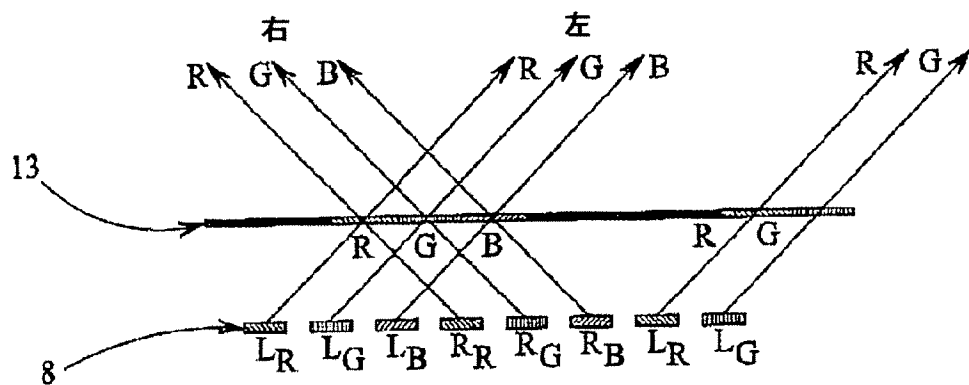
【図13】



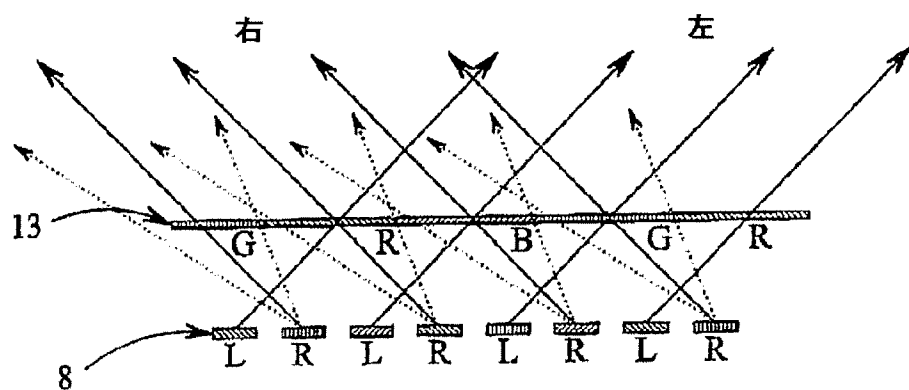
【図14】



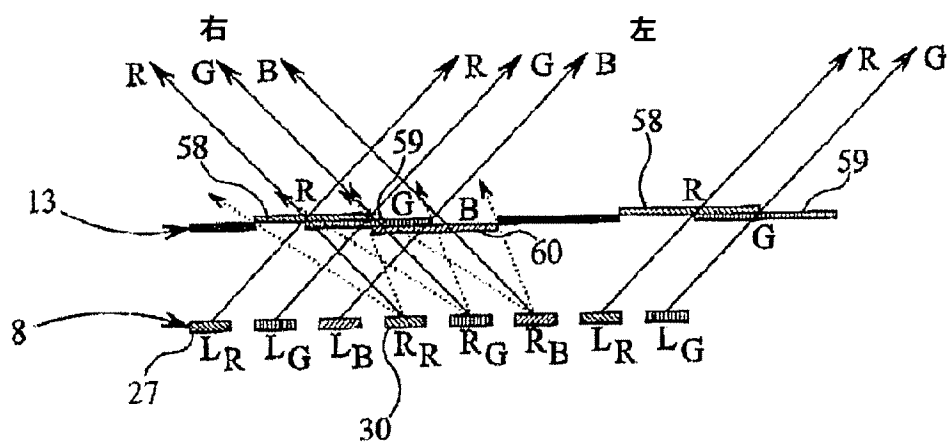
【図15】



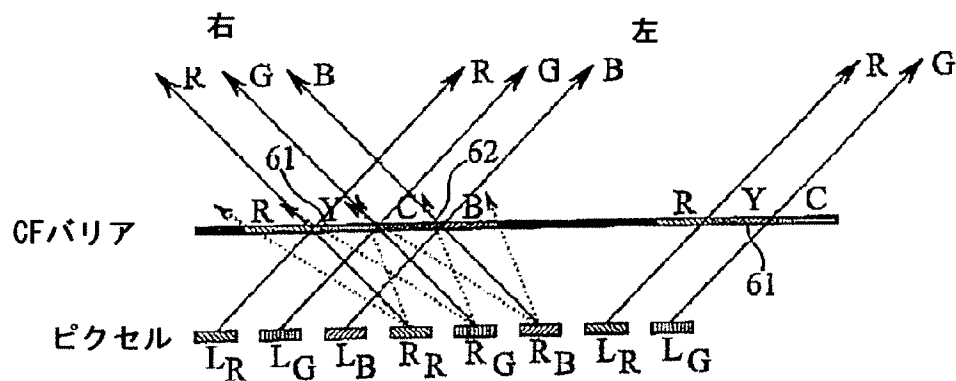
【図16】



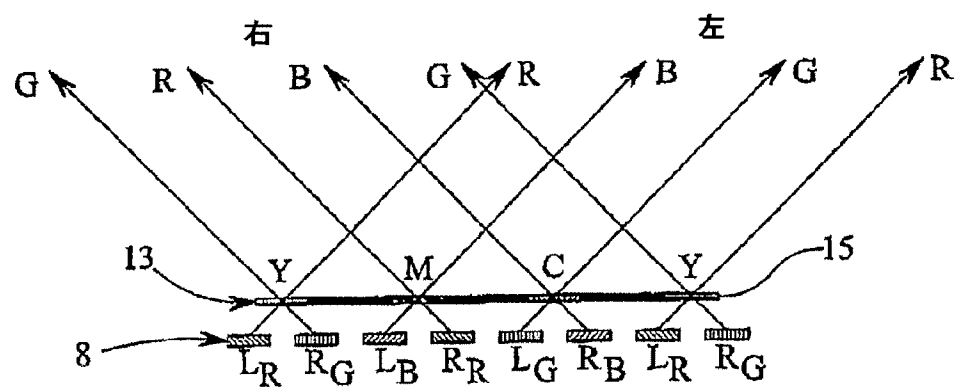
【図17a】



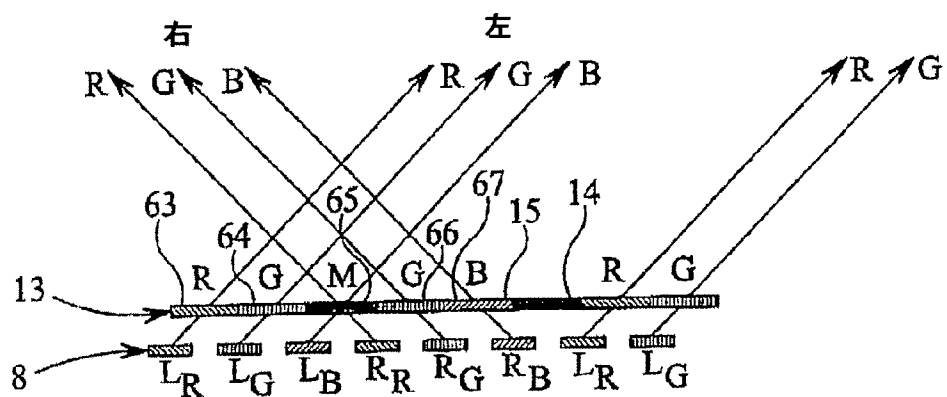
【図17b】



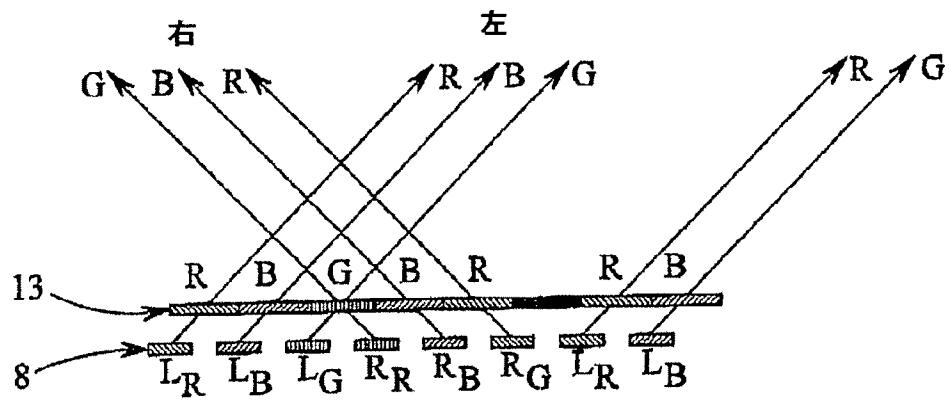
【図18】



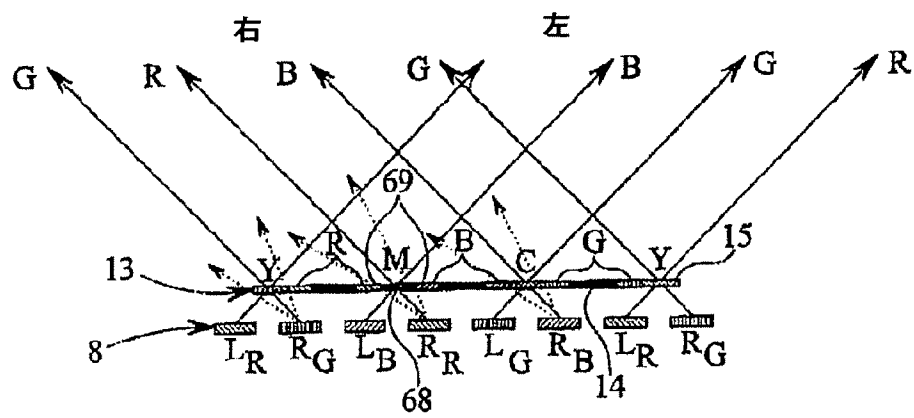
【図19a】



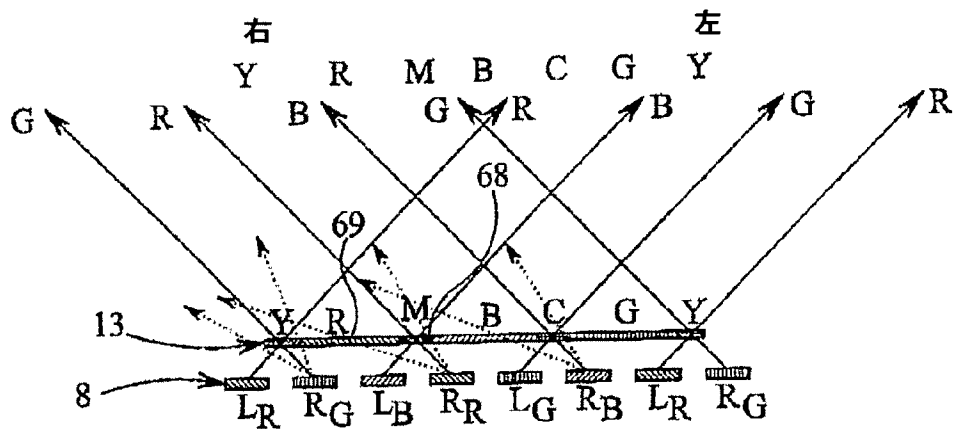
【図19b】



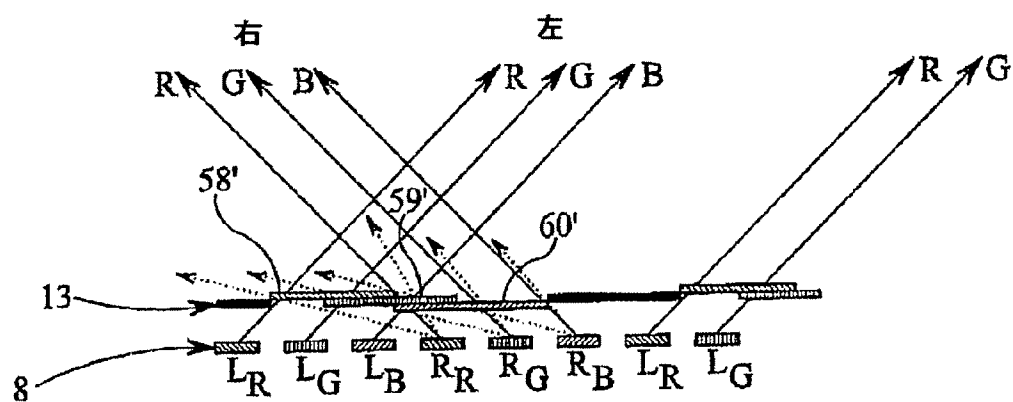
【図20a】



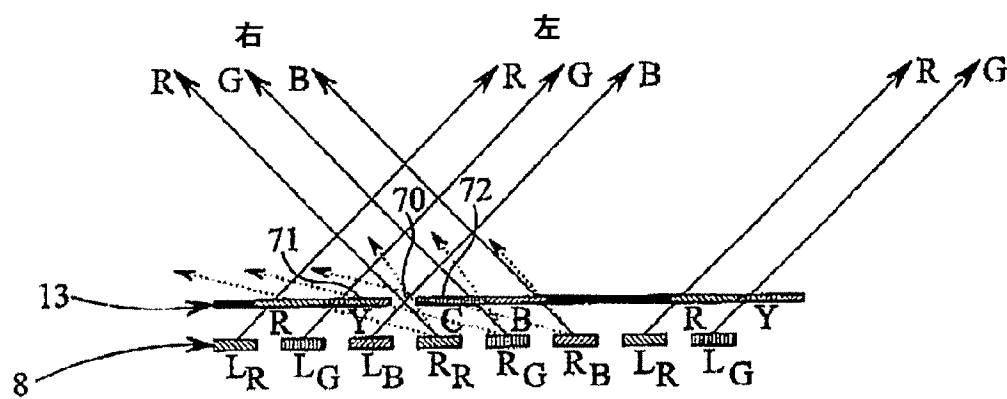
【図20b】



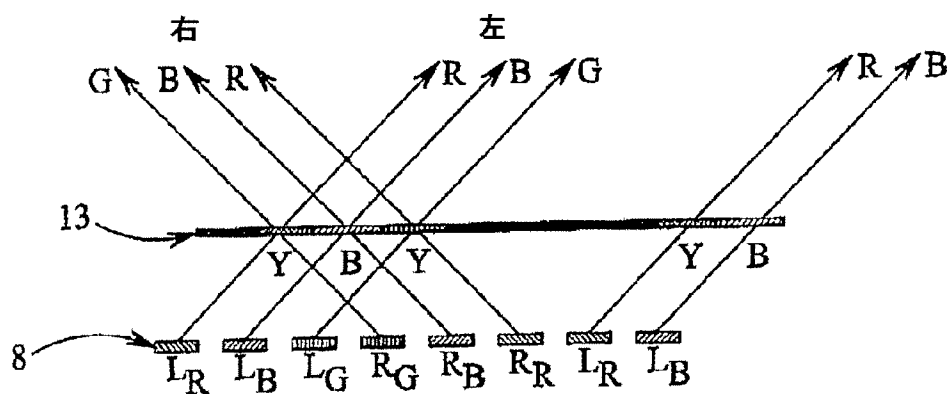
【図21a】



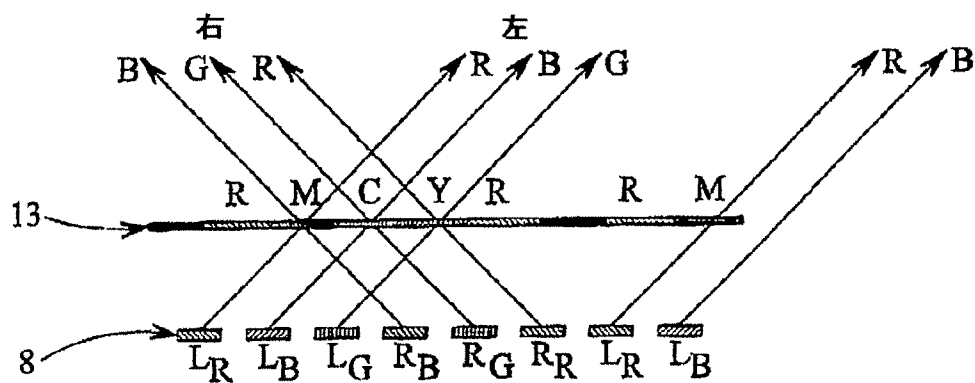
【図21b】



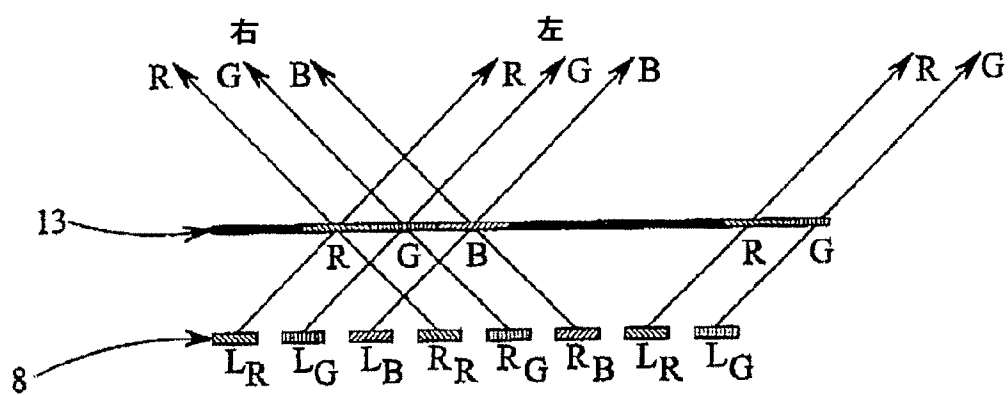
【図22a】



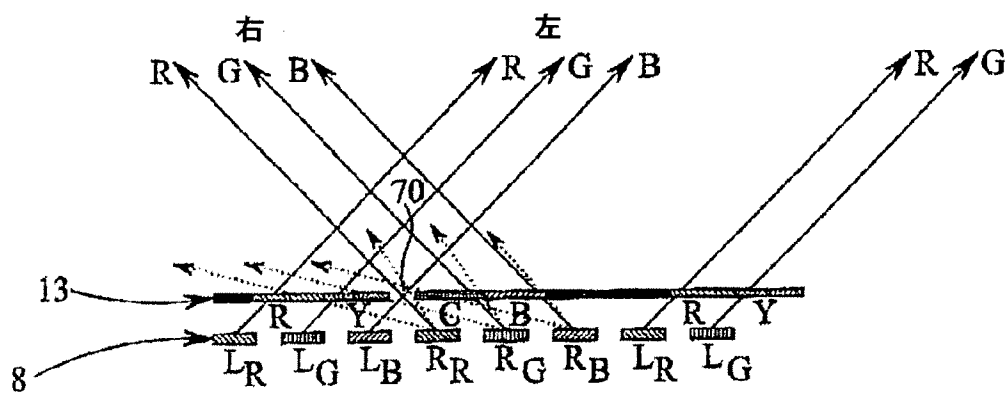
【図22b】



【図23a】



【図23b】



(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1335 G 0 2 F 1/1335 5 0 5

(72)発明者 デービット ジェー. モントゴメリ
イギリス国 オーエックス18 2エーディー, オックスフォードシャイア, アンブニー オー
ーチャード バンプトン 19

(72)発明者 ダイアナ ユー. キーン
イギリス国 オーエックス49 5エルエックス, オックスフォードシャイア, ワトリントン
, パイルトン レーン 8

(72)発明者 グラント ボーヒル
イギリス国 ジーエル54 1エーエル, ストローオンーザーワールド, マウント プレザン
ト 1

(72)発明者 グラハム アール. ジョーンズ
イギリス国 エスエヌ7 7エーキュー, オックスフォードシャイア, ファリンドン, スタ
ンフォード ロード 8

F ターム(参考) 2H048 BA02 BB01 BB02 BB10 BB41
2H088 EA05 HA12 MA01 MA20
2H091 FA02Y FA41Z LA15 MA01
5G435 AA01 CC11 CC12 GG12